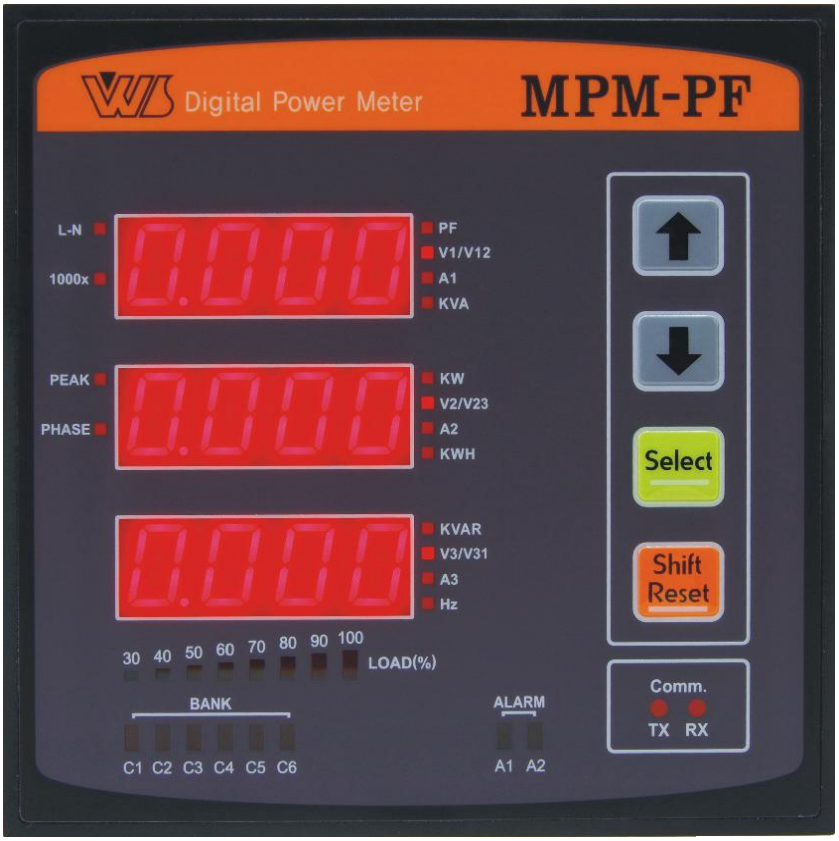
MPM-PF

(Auto Power Factor Controller)



(주) 원석하이테크
WON SEOK

경기도 남양주시 순화궁로 249 별내역 파라곤스퀘어 M동 1016호
TEL : 82-2-463-8394 FAX : 82-2-497-1830
HomePage : www.wstech.co.kr
e-Mail : wstech@wstech.co.kr

목차

1. 개요 ····· 4
2. 기기사양 ····· 4
2.1. 일반 사양 ····· 4
2.2. 제어기능 ····· 4
2.3. 계측기능 ····· 5
2.4. 통신사양 ····· 5
3. DISPLAY ····· 6
3.1.각 부 명칭 및 기능 ····· 6
3.1.1.MPM-PF 전면 ····· 6
3.1.2.BUTTON FUNCTION ····· 6
3.2. MPM-PF 메인 화면 구성 ····· 7
3.3. MPM-PF 설정 화면 및 설정 방법 ····· 10
3.3.1.PASSWORD(패스워드) 입력 화면 ····· 10
3.3.2.설정 화면 구성 ····· 20
3.4. <설정 화면1> 'SET' 화면 구성 및 설정 방법. ····· 11
3.4.1. 'SET' 설정 방법. ····· 11
3.4.2.통신 어드레스 입력 화면. ····· 11
3.4.3.통신 속도입력 화면. ····· 11
3.4.4.CT 비율 입력 화면. ····· 11
3.4.5.PT 비율 입력 화면. ····· 12
3.4.6.결선 방식 입력 화면. ····· 12
3.4.7.오토스크롤 방식 입력 화면. ····· 12
3.4.8.무감응대(LOW CURRENT) 설정 입력 화면. ····· 12
3.5. <설정 화면1>'RELY' 설정 화면. ····· 13
3.5.1.콘덴서 뱅크 용량 자동/수동 입력 설정 화면. ····· 13
3.5.2.콘덴서 뱅크 개수 설정 화면. ····· 13
3.5.3.콘덴서 뱅크 용량 입력 화면. ····· 14
3.5.4.딜레이 시간 설정 화면. ····· 14
3.5.5.DEAD TIME 설정 화면. ····· 14
3.6.<설정 화면1>'CONT' 설정 화면 ····· 14
3.6.1.제어방식(역률 OR 무효전력) 설정 화면. ····· 15
3.6.2.역률 제어 범위 설정 화면. ····· 15
3.6.3.무효전력 제어 범위 설정. ····· 16
3.6.4.제어 방식 설정 화면.(순차/순환/AUTO). ····· 17
3.7. <설정화면2> 화면 구성. ····· 17
3.7.1.<설정화면2> 콘덴서 ON TIME 및 COUNT 기능. ····· 18
3.7.2. 콘덴서 ON TIME 화면. ····· 18
3.7.3. 콘덴서 카운트(COUNT)화면. ····· 18
3.8. <설정화면2> TEST 기능. ····· 19

3.8.1. 'TEST' 화면 구성. 19
3.9. 'END' 화면. 19
4. 설정의 종류. 20
5. 설치 및 주의 사항. 21
5.1. 결선도. 21
5.2. 결선방식. 22
5.3. CONTROL LINE 결선도. 24
5.4. 통신 LINE 결선도. 25
5.5. PANEL 취부. 28
5.6. 주의사항. 28
6. 설정 예제. 29
6.1. 기본설정. 29
6.1.1. 통신 국번 설정 29
6.1.2. 통신 속도 설정 29
6.1.3. CT비 설정 30
6.1.4. PT비 설정 30
6.1.5. 결선방식 설정 30
6.1.6. 화면 자동 전환 기능 설정 30
6.1.7. 경 부하 설정 31
6.2. 뱅크 용량 설정 31
6.2.1. 뱅크 용량 설정 방식 설정 31
6.2.2. 출력 BANK 수량 설정 32
6.2.3. 수동 설정(HAD)시 콘덴서 용량 설정 32
6.2.4. DELAY TIME / DEAD TIME 설정 33
6.3. 제어 방식 설정 33
6.3.1. 제어 방식 항목 설정 34
6.3.2. 목표 역률 및 무효 전력 값 설정 34
6.3.3. 제어 방식 설정 34
6.4. 설정 종료 35
7. COMMUNICATION PROTOCOL. 37
7.1. READ FUNCTION. 36
7.2. WRITE FUNCTION. 36
7.3. MPM-PF ADDRESS MAP. 36
8. MPM -PF형식 구분. 39
8.1. 뱅크 수에 의한 구분 39

MPM-PF 자동 역률 제어기

1. 개요

MPM-PF는 자동으로 역률을 관리 함으로써 에너지 사용 효율을 높이는 제품으로, MPM-PF내에 고성능 DSP와 MCU를 채택하여 실시간으로 각종 전기량을 측정하며, 부하 측에 연결된 콘덴서 반의 뱅크를 역률 또는 무효전력으로 제어 할 수 있도록 설계 되었습니다.

20여개 이상의 각종 전기량을 측정 할 수 있고, 최대 12 BANKS의 콘덴서 제어가 가능합니다. 또한, 2개의 ALARM 출력 기능이 포함되었으며, 통신 기능이 내장 되어 있어 원격감시가 가능합니다.

2. 기기사양

2.1. 일반 사양

공 급 전 원	110~250Vac (45~65Hz) / 110Vdc
소 비 전 력	5VA
전 압 입 력	UP to 470Vac (LINE to LINE) 입력부담 0.02VA
전 류 입 력	정격전류 5A (최대 10A) 입력부담 0.15VA
절 연 방 식	Galvanic Isolation 및 EMI Filter
사 용 온 도	-20℃ ~ 60℃
사 용 습 도	0~90% (NONE CONDENSING)

2.2. 제어기능

Bank 설정	BANK 개수	0~12개 (A contact)
	ALARM 개수	2개 (A contact)
Capacitor 용량설정	1 ~ 9,999 [KVar] (AUTO / MANUAL 설정)	
Delay Time	3 ~ 3,000sec	
Dead Time	3 ~ 3,000sec	충전•방전 고려시간
최대 역률 설정	0.85 ~ 1 ~ -0.86	(- 진상, Lead)
최소 역률 설정	0.80 ~ 0.98	
무효전력 설정 (선택)	-999 ~ 1 ~ 999kVAR	목표 무효전력설정
역률 제어 방식	자동 (선택)	Auto 설정 및 제어
		순차제어
		순환제어
	수동	ON/OFF(TEST mode)
무감응대	1~99%	L-Cr(LOW CURRENT 설정) %제어

2.3. 계측기능

측 정 항 목	단 위	측 정 범 위	정 밀 도	비 고
전 압 (3상)	V	0 ~ 9,999kV	0.3% F.S	
전 류 (3상)	A	0 ~ 9,999kA	0.3% F.S	
주 파 수	Hz	45.0 ~ 65.0	0.3% F.S	
역 률	%	-1.00 ~ 1.00	0.5% F.S	
TOTAL 유효전력	KW	0 ~ 9,999 KW	0.5% F.S	
각 상 유 효 전 력	KW	0 ~ 9,999 KW	0.5% F.S	통신DATA
TOTAL 무효전력	Kvar	0 ~ 9,999 Kvar	0.5% F.S	
TOTAL 피상전력	KVA	0 ~ 9,999 KVA	0.5% F.S	
유효 전력량	KWh	0 ~ 9,999,999KWh	1% F.S	
유효 전력 PEAK	KW	0 ~ 9,999 KW		
각상 전류 PEAK	A	0 ~ 9,999kA		
전압 위상각	º			3상4선 결선 시

비고란의 통신data는 통신으로만 확인 할 수 있는 Data 입니다.

2.4. 통신사양

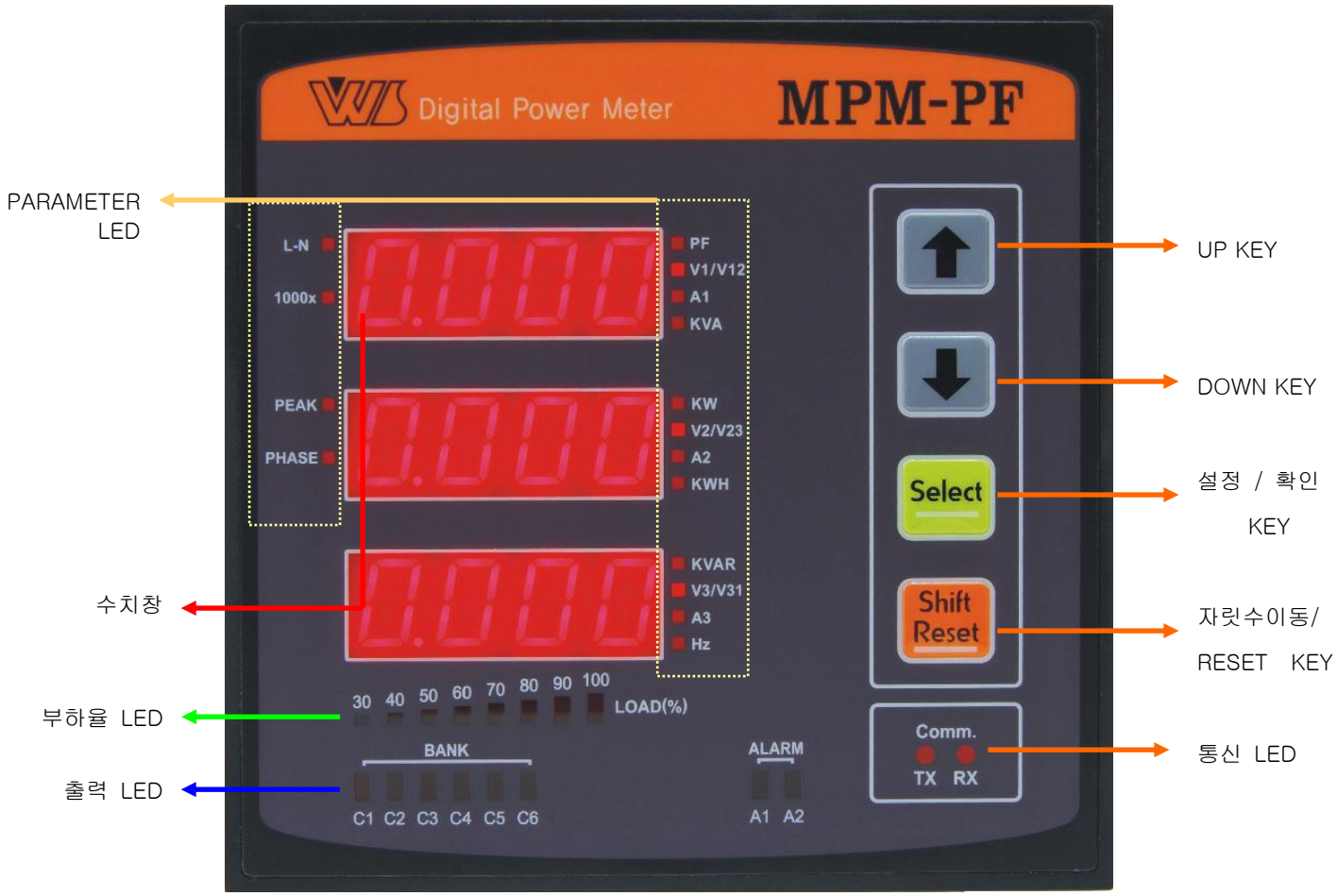
통 신 포 트	RS-485 1 Port
프 로 토 콜	Modbus RTU
통 신 방 식	RS-485 Half Duplex 2Wire
통 신 속 도	4800, 9600, 19200, 38400 bps
연 결 대 수	32대
케이블 길이	최대 1.2km

통신 연결 대수가 많거나, 통신선의 길이가 길어지면 종단에 위치한 기기의 통신 단자에 종단 저항을 연결하여 주십시요. 종단저항:110Ω

3. DISPLAY

3.1.각 부 명칭 및 기능

3.1.1.MPM-PF 전면



☞ 가운데의 큰 3개의 FND로 각종 전기 요소의 수치를 표시하며, 좌,우측의 작은 LED로 현재의 전기 요소를 지시합니다.

3.1.2. BUTTON FUNCTION

UP DOWN BUTTON

UP / DOWN BUTTON를 누르면 화면들이 전환 되어 보여 집니다.

LED의 이동으로 어떤 값을 표현하는지 지시합니다.

Select SELECT BUTTON

SELECT 버튼은 Setting Mode로 진입할 때 사용하며, 파라미터의 선택과 전환에 사용합니다.

Select 버튼을 눌렀을 때 처음에 9990의 값이 나타나는데, 이때 UP/DOWN 버튼를 이용하여 값을 9999로 변경한 후 다시 한번 누르면 Setting 화면으로 전환 됩니다.

이 Key는 Selection과 Enter기능을 가집니다.

(4항 참조)



Shift/Reset BUTTON

Setting Mode에서 동작하는 스위치로 자릿수 변경을 할 때 사용하며,
유효 전력량 또는 PEAK VALUE를 Reset 할 때 사용합니다.
*해당 창에서 약 5초간 누르고 있으면 데이터가 0으로 초기화 됩니다.

부하율 LOAD(%) LED

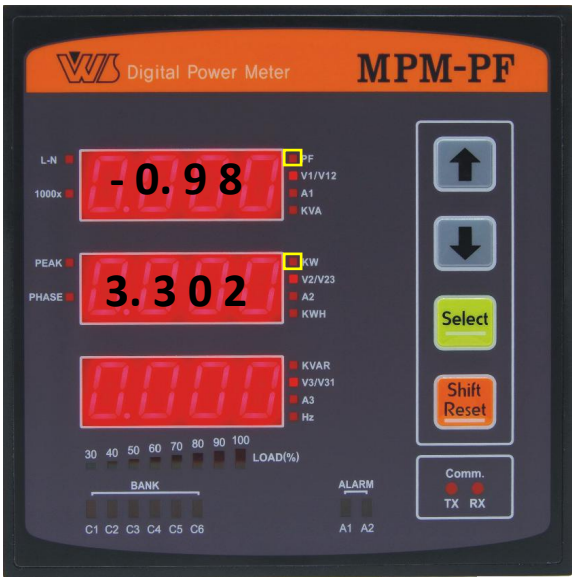
부하율은 8개의 LED로 표시 되며, 최초 5% 이상의 부하에서 부터, 전체 전류 설정치에 의한 비율로 표시됩니다.

BANK-ALARM LED

제어 설정에 따른 BANK의 ON/OFF 상태 및 ALARM 상태를 LED로 나타냅니다.

3.2.MPM-PF 메인 화면 구성

PAGE 1. 역률/유효전력 지시 창



왼쪽 화면은 MPM-PF의 전원을 인가하면 나타나는 첫 화면으로 맨 윗 칸은 TOTAL 역률을 나타내며, 두 번째 화면은 TOTAL 유효 전력을 나타낸다. 왼쪽 예시 화면에서와 같이 데이터 지시 창 옆으로 Parameter LED가 같이 점등된다.

*버튼 기능.


: 화면이동

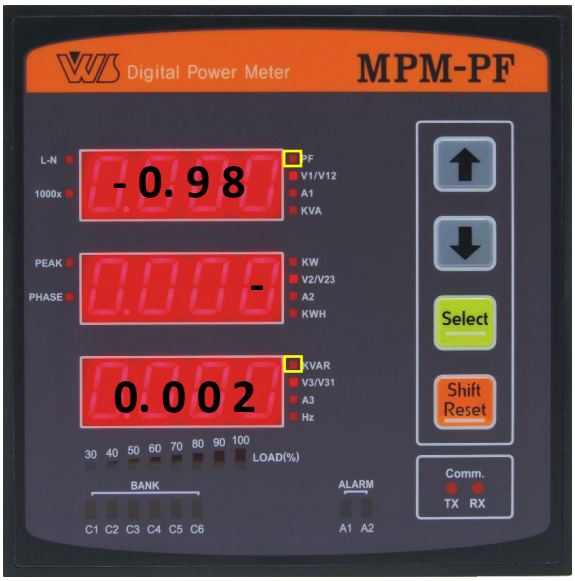


: 설정화면으로 이동



: 동작하지않음.

PAGE 2. 역률/무효전력 지시 창



왼쪽 화면은 두 번째 화면으로 TOTAL 역률과 TOTAL 무효 전력을 나타내며, 왼쪽 예시 화면에서와 같이 데이터 지시 창 옆으로 Parameter LED가 같이 점등됩니다.

*역률의 '-'는 진상을 의미합니다.

*가운데 창의 '-'는 무효전력의 부호입니다.

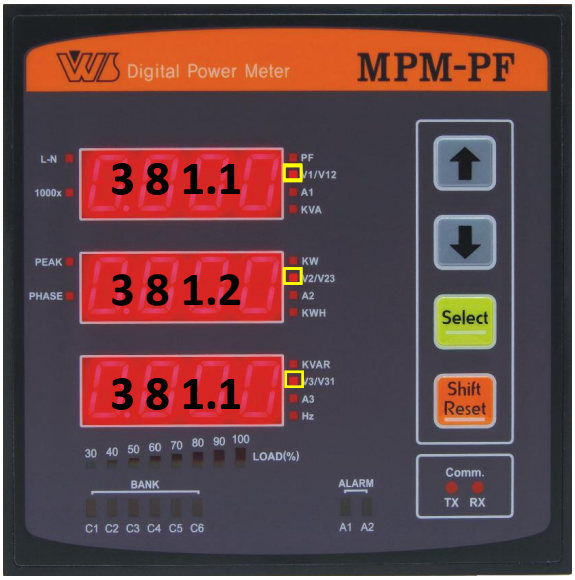
*버튼 기능.

: 화면이동

Select : 설정화면으로 이동

Shift Reset : 동작하지않음.

PAGE 3. R-S/S-T/T-R 선간 전압



왼쪽 화면은 각 상 즉 R/S/T상의 선간(상간) 전압을 나타냅니다. 왼쪽 예시 화면에서와 같이 데이터 지시 창 옆으로 Parameter LED가 같이 점등됩니다.

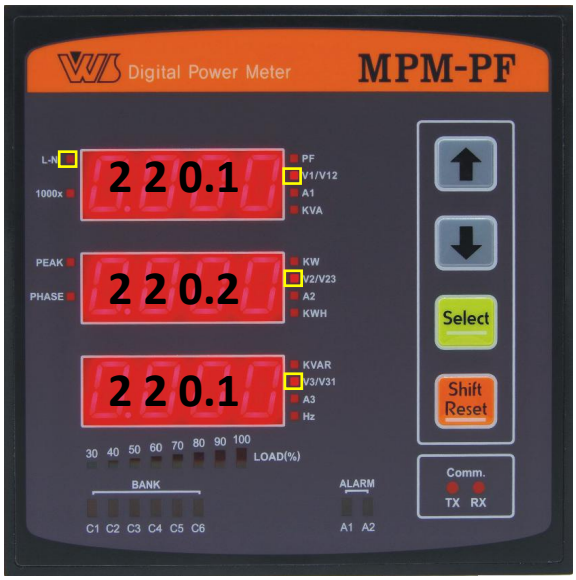
*버튼 기능.

: 화면이동

Select : 설정화면으로 이동

Shift Reset : 동작하지않음.

PAGE 4. R/S/T 상 전압



왼쪽 화면은 각 상 즉 R/S/T상의 상전압을 (상-NETURAL)나타냅니다. 왼쪽 예시 화면에서와 같이 데이터 지시 창 옆으로 Parameter LED가 같이 점등됩니다.

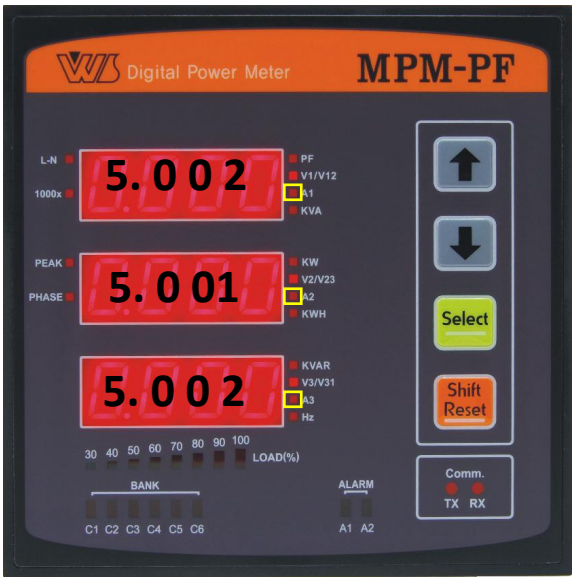
*버튼 기능.

: 화면이동

Select : 설정화면으로 이동

Shift Reset : 동작하지않음.

PAGE 5. R/S/T 전류 지시 창



왼쪽 화면은 각 상 즉 R/S/T상의 전류를 나타냅니다. 왼쪽 예시 화면에서와 같이 데이터 지시 창 옆으로 Parameter LED가 같이 점등됩니다.

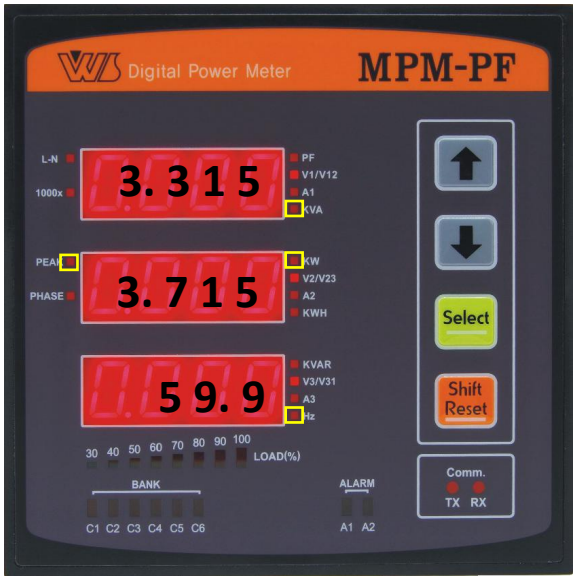
*버튼 기능.

: 화면이동

Select : 설정화면으로 이동

Shift Reset : 동작하지않음.

PAGE 6. 피상전력/PEAK전력/주파수 지시 창



왼쪽 화면은 각각 TOTAL 피상전력, PEAK 유효전력 그리고 주파수를 나타냅니다. 왼쪽 예시 화면에서와 같이 데이터 지시 창 옆으로 Parameter LED가 같이 점등됩니다.

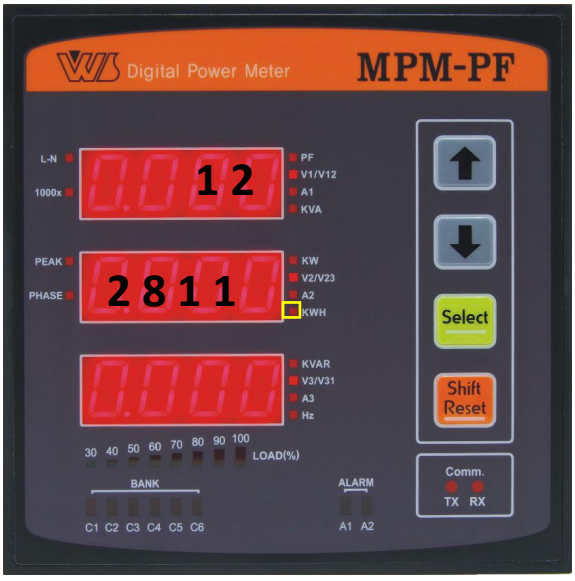
*버튼 기능.

: 화면이동

Select : 설정화면으로 이동

Shift Reset : 약 5초간 누르면 PEAK 유효전력 RESET 됩니다.

PAGE 7. 적산전력량



왼쪽 화면은 현재까지의 누적 전력량을 나타냅니다. 왼쪽 예시 화면에서와 같이 데이터 지시 창 옆으로 Parameter LED가 같이 점등되며, 현재까지 122,811[Kwh]가 누적이 되어 있는 모습입니다.

*버튼 기능.

: 화면이동

Select : 설정화면으로 이동

Shift Reset : 약 5초간 누르면 누적 전력량 RESET 됩니다.

PAGE 8. 전압 위상각



왼쪽 화면은 전압의 위상각을 나타냅니다. 왼쪽 예시 화면에서와 같이 데이터 지시 창 옆으로 Parameter LED가 같이 점등됩니다.

단, 3상4선 Y결선일 때만 정확한 데이터를 측정 할 수 있습니다.

*버튼 기능.

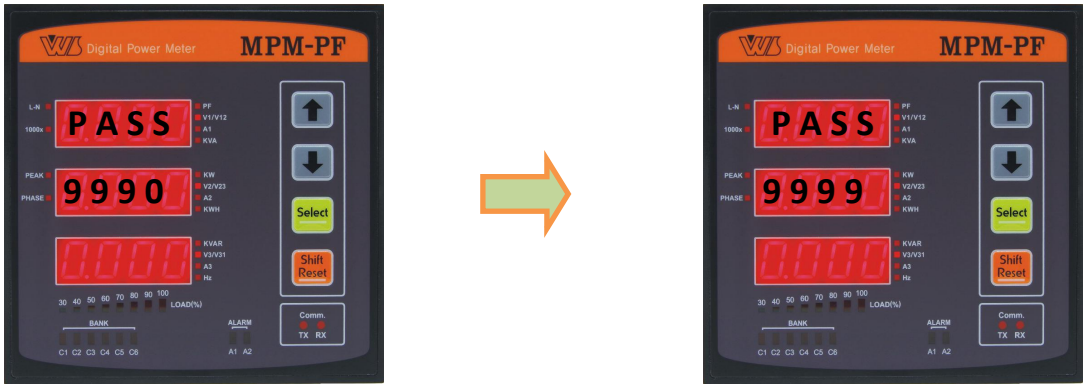
: 화면이동

Select : 설정화면으로 이동

Shift Reset : 동작하지 않음.

3.3. MPM-PF 설정 화면 및 설정 방법

3.3.1.PASSWORD(패스워드) 입력 화면.

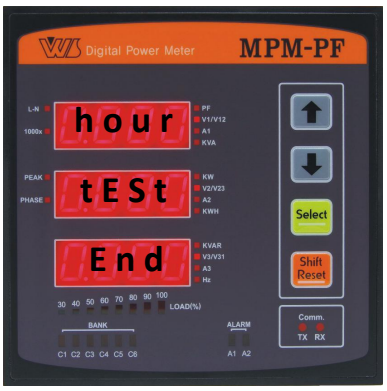


위 화면은 Select 버튼을 눌렀을 때 나타나는 패스워드 입력 화면으로 처음 '0'이 점멸하고 있고 이 때 ↑↓ 버튼을 이용하여 오른쪽 그림과 같이 '0'을 '9'로 변경 후 다시 Select 버튼을 누르면 통신 어드레스 **설정 화면으로 전환** 됩니다.

3.3.2.설정 화면 구성



<설정 화면1>



<설정 화면2>

패스워드를 입력한 후 나타나는 화면으로 큰 카테고리의 설정 메뉴가 나타납니다. 왼쪽 화면이 첫 화면이며, 최초에 'SEt' 글자가 점멸하며, UP/DOWN 버튼을 누르면 다음 글자가 점멸합니다. 설정하고자 하는 글자가 점멸하고 있을 때 SELECT버튼을 누르면 세부 설정 화면으로 전환 됩니다.

3.4. <설정 화면1> 'SEt' 화면 구성 및 설정 방법.

3.4.1. 'SEt' 설정 방법.



'SEt' 글자가 점멸하고 있을 때 select 버튼을 누르면 세부 설정 화면으로 이동합니다.

*버튼 기능.

: 다음 메뉴로 이동

Select : 세부 설정 화면으로 이동.

Shift Reset : 동작 X

3.4.2.통신 어드레스 입력 화면.



통신 어드레스 설정화면으로 초기값은 '1'로 설정되어 있으며, 현장에 맞게 설정하여 사용 하시면 됩니다.

*버튼 기능.

: 수치 증가 감소

Select : 다음 설정 화면으로 이동

Shift Reset : 자릿수 이동.

3.4.3.통신 속도입력 화면.



통신 속도 설정 화면으로 초기값은 19,200[bps]로 설정되어 있으며, 현장에 맞게 설정하여 사용 하시면 됩니다.

*버튼 기능.

: 통신속도변경(4800/ 9600/ 19200/ 38400)

Select : 다음 설정 화면으로 이동

Shift Reset : 동작X

3.4.4.CT 비율 입력 화면.



CT 비율 설정 화면으로 초기 값은 '5[A]'로 설정 되어 있으며, 설치된 CT의 1차측 전류 값을 입력 해 주시면 됩니다. Ex)100:5 => 100 입력

*버튼 기능.

: 수치 증가 감소.

Select : 다음 설정 화면으로 이동.

Shift Reset : 자릿수 이동.

3.4.5.PT 비율 입력 화면.



PT 비율 설정 화면으로 초기값은'1.00'로 설정되어 있습니다. Ex) 설치된 PT의 비율이 380/√3 / 190/√3 이라면 '2.00'를 입력합니다.

*버튼 기능.

: 수치 증가 감소.

Select : 다음 설정 화면으로 이동.

Shift Reset : 자릿수 이동.

3.4.6.결선 방식 입력 화면.



기본 결선 방법은 3상4선식이며, 매뉴얼 5.2절을 참조하여 현장에 맞게 설정 하시면 됩니다.

(3P4L/ 3P3L/ 3OP2/ 3OP3/ 4L-1/ 3L-1등)

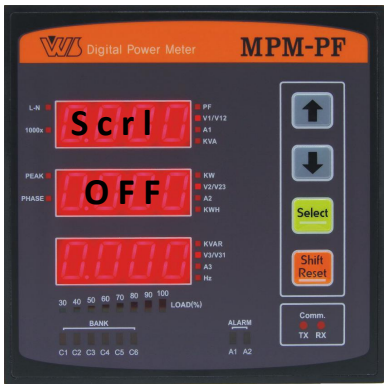
*버튼 기능.

: 결선 모드 변경.

Select : 다음 설정 화면으로 이동.

Shift Reset : 자릿수 이동.

3.4.7.오토스크롤 방식 입력 화면.



자동 화면 전환 기능으로 설정된 시간에 따라 자동으로 메인 화면이 순서대로 전환되는 기능입니다. 기본은 OFF (화면전환 없음)입니다. – 3초, 5초, 7초, 10초, OFF중 선택

*버튼 기능.

: 화면 전환 시간 선택

Select : 다음 설정 화면으로 이동.

Shift Reset : 자릿수 이동.

3.4.8.무감응대(LOW CURRENT) 설정 입력 화면.



저 전류일 때 큰 용량의 콘덴서가 동작하는 것을 방지하기 위한 기능으로 전체 전류의(CT비 설정 값) 백분율 값으로 설정 합니다.

*버튼 기능.

: 수치 증가 감소.

Select : 다음 설정 화면으로 이동.

Shift Reset : 자릿수 이동.

참고1.

무감응대 설정 예시) CT 설정 값: 1000[A] 무감응대 설정 값이 5[%]라면 1000* 5/100 = 50[A] 즉 50[A] 이하

의 전류일 때는 현재 역률이(만약 0.80이고) 설정 역률 범위(0.95 ~ -0.98) 밖에 있다고 해도 동작 하지 않습

3.5. <설정 화면1>'rELY' 설정 화면



'rELY' 글자가 점멸하고 있을 때 select버튼을 눌러 세부 설정 화면으로 이동한다.

*버튼 기능.

: 다음 메뉴로 이동(글자 점멸)

Select : 세부 설정 화면으로 이동.

Shift Reset : 동작 X

3.5.1.콘덴서 뱅크 용량 자동/수동 입력 설정 화면.



콘덴서 뱅크 용량을 수동 입력 또는 자동으로 계산 입력 설정하는 화면입니다.

*버튼 기능.

: Auto <-> hAnd 선택.

Select : 다음 설정 화면으로 이동

Shift Reset : 동작X.

참고2.

수동입력(hAd): 콘덴서 용량을 직접 입력하는 방법(권장)

자동입력(Aut): hand->Auto 변경 후 2.2.2절의 뱅크 개수 설정을 한 이 후에 설정한 뱅크만큼 내부 RELAY를 ON/OFF시킴으로 변화되는 양을 감지하여 용량을 계산하는 방법.

3.5.2.콘덴서 뱅크 개수 설정 화면



사용할 콘덴서 뱅크 개수를 설정하는 화면 입니다.

단, 최대 12EA까지 제어 가능합니다.

*버튼 기능.

: 수치 증가 감소.

Select : 다음 설정 화면으로 이동

Shift Reset : 자릿수 이동.

3.5.3.콘덴서 뱅크 용량 입력 화면.



설치된 뱅크 용량을 입력하는 화면으로, 용량의 단위는 [KVAR]입니다. 첫 번째 칸에 나타난 'bA01'은 뱅크 1이란 의미이며, 수치를 입력 후 select를 누르면 bA02가 나타나고 2.2.2에서 입력한 뱅크 개수만큼 bA0x (x:뱅크번호)가 증가합니다.

*버튼 기능.

: 수치 증가 감소.

Select : 다음 설정 화면으로 이동.

Shift Reset : 자릿수 이동.

3.5.4.딜레이 시간 설정 화면.



Delay time은 콘덴서가 투입 또는 개방 된 후 다음 동작을 위해 현재의 역률을 계산하는 시간입니다.

단위는 초[SEC]입니다.

*버튼 기능.

: 수치 증가 감소.

Select : 다음 설정 화면으로 이동.

Shift Reset : 자릿수 이동.

3.5.5.DEAD TIME 설정 화면.



Dead time은 콘덴서가 투입 또는 개방 된 후 역률이 안정화 되는 시간으로 이 시간 동안 변화된 데이터는 다음 동작에 영향을 미치지 않습니다. 단위는 초[SEC]입니다.

*버튼 기능.

: 수치 증가 감소.

Select : 다음 설정 화면으로 이동.

Shift Reset : 자릿수 이동.

* Dead time은 콘덴서의 충•방전 시간을 고려하여 여유 있게 설정해 주어야 합니다.

3.6. <설정 화면1>'Cont' 설정 화면



'Cont' 글자가 점멸하고 있을 때 select버튼을 눌러 세부 설정 화면으로 이동합니다.

*버튼 기능.

: 다음 메뉴로 이동(글자 점멸)

Select : 세부 설정 화면으로 이동.

Shift Reset : 동작 X

3.6.1.제어방식(역률 or 무효전력) 설정 화면.



역률로 콘덴서를 제어 할 것인지 무효전력으로 제어 할 것인지 선택하는 화면으로 기본 값은 역률 제어 방식 입니다.

*버튼 기능.

: PF <-> rACt 화면 전환

Select : 다음 설정 화면으로 이동

Shift Reset : 동작 X.

참고3.

역률 제어: 제어 하고자 하는 역률의 범위를 설정(지상/진상(-))하여 자동으로 설정 역률(지상)범위에서 벗어나 있으면 콘덴서 투입, 반대로 설정 역률((-)진상) 범위를 벗어나 있을 경우 콘덴서를 차단 하여 역률을 조절함.

무효전력 제어: 변화하는 무효전력의 크기를 예측하여 설정 무효전력(+값)보다 실제 무효전력이 크면 콘덴서 투입, 반대로 설정 무효전력(-값) 보다 작으면 콘덴서를 차단 하여 역률을 조절함.

3.6.2.역률 제어 범위 설정 화면



역률 제어 범위를 설정하는 화면입니다.

두번째 창:콘덴서 차단 결정 역률 범위(0.85~1.00~-.86)

세번째 창:콘덴서 개방 결정 역률 범위(0.80~0.98)

*버튼 기능.

: 수치 증가 감소

Select : 다음 설정 화면으로 이동

Shift Reset : 자릿수 이동.

참고4

***두번째 창은 투입 되어 있던 콘덴서를 개방하는 역률 시점으로 진상(-) 범위로 설정하는 것을 권장 합니다.**

EX)예시화면 -.99[%](진상역률) 실제 계측 값 -.95[%]경우 콘덴서 개방 결정

***세번째 창은 콘덴서가 투입되어 설정 역률 보다 크거나 같을 때까지 콘덴서가 계속 투입되도록 하는 최소 목표 역률 입니다.**

EX)예시화면 0.95[%](지상역률) 실제 계측 값 0.90[%]경우 콘덴서 투입 결정

***보상용 콘덴서가 투입되다가 설정 범위 안에 들어오면 더 이상 투입/개방 동작을 하지 않습니다.**

EX)예시화면 0.95~ -.99[%] 실제 계측 값 0.97[%]경우 콘덴서 투입/개방 동작하지 않음.

***차단 결정 역률 값과 투입 결정 역률 값 설정의 차이가 최소한 0.05 이상 나야 하며 그렇지 않으면 'Err' 표시가 나타납니다.**

3.6.3.무효전력 제어 범위 설정.



2.3.1 제어방식 설정 화면에서 UP/DOWN 버튼을 이용하여 왼쪽 화면과 같이 무효전력(rACt) 화면으로 설정한 후에 무효전력 제어 범위 설정을 할 수 있습니다.

*버튼 기능.

: PF <-> rACt 화면전환

Select : 다음 설정 화면으로 이동.

Shift Reset : 동작 X.



무효전력(rACt) 화면을 선택하면 나타나는 화면으로

두번째 화면: 무효전력이 설정 값 보다 커지면 콘덴서 투입

세번째 화면: 무효전력이 설정 값 보다 작으면 콘덴서 개방

*버튼 기능.

: PF <-> rACt 화면전환

Select : 다음 설정 화면으로 이동.

Shift Reset : 동작 X.

참고5.

***두번째 창은 콘덴서가 투입되어 설정 무효전력 보다 작거나 같을 때까지 콘덴서가 계속 투입되도록 하는 최대 목표 입니다.**

EX) 예시화면 30[KVAR] 실제 계측 50[KVAR] 일 경우 콘덴서 투입 결정.

***세번째 창은 투입 되어 있던 콘덴서를 개방 하는 시점으로 설정 무효전력 보다 작아질 경우 동작하며, 진상의 경우 무효전력이 '-'로 표현이 됩니다.**

EX) 예시화면 -10[KVAR] 실제 계측 값 -50[KVAR]일 경우 콘덴서 개방 결정.

***보상용 콘덴서가 투입되다가 설정 범위 안에 들어오면 더 이상 투입/차단 동작을 하지 않습니다.**

EX) 예시화면 30~ -10[KVAR] 실제 계측 무효전력 값 10[KVAR] 콘덴서 투입/개방 동작 없이 현 상태를 유지합니다.

3.6.4.제어 방식 설정 화면.(순차/순환/AUTO)



제어 방식을 설정하는 화면으로 기본 설정 값은 OFF입니다.

*버튼 기능.

▲ ▼ : StP->rot->Aut->OFF 화면전환

Select : 다음 설정 화면으로 이동.

Shift Reset : 동작 X.

참고6.

*StP 제어 - 뱅크 용량에 상관 없이 순차적으로 뱅크를 제어함.

Ex) 뱅크 4개 사용시 *ON동작 - Bank1➔ Bank2➔ Bank3➔ Bank4 *OFF동작 - Bank4➔ Bank3➔ Bank2➔ Bank1

*Rot 제어 - 뱅크 용량에 상관 없이 순환적으로 뱅크를 제어함.

Ex) 뱅크 4개 사용시 *ON동작 - Bank1➔ Bank2➔ Bank3➔ Bank4 *OFF동작 - Bank1➔ Bank2➔ Bank3➔ Bank4

*Aut제어 - 뱅크 용량에 상관없이 자동으로 뱅크를 제어함.

Ex) 역률 설정: 0.94~ -0.99 일 때 필요한 뱅크 용량을 계산하여 목표 설정 역률 안에 현재 역률이 포함되도록 자동으로 뱅크를 투입/ 개방함.

단, 뱅크 용량은 오름차순으로 정렬 되어 있어야 합니다.

Ex) Bank1: 300 [Kvar], Bank2 : 400 [Kvar] ,Bank3 : 500 [Kvar], Bank4 : 600 [Kvar] [O](올바른 예)

Bank1: 600 [Kvar], Bank2 : 500 [Kvar] ,Bank3 : 400 [Kvar], Bank4 : 300 [Kvar] [X](잘못된 예)

3.7. <설정화면2> 화면 구성



PUSH ▲ ▼



<설정화면1> <설정화면2>

'설정화면1'에서 UP/DOWN 버튼 이용하여 설정화면2가 나타나도록 합니다. <설정화면2>는 콘덴서의 ON Time 및 Count 그리고 수동 ON/OFF의 추가적인 기능을 제공합니다.

*버튼 기능.

▲ ▼ : 'SEt'->'Cont'->'rELY'->'hour'->'tESt'->'End'화면전환

Select : 해당 설정 화면으로 이동.

Shift Reset : 동작 X.

3.7.1.<설정화면2> 콘덴서 ON TIME 및 Count 기능



'hour' 글자가 점멸하고 있을 때 select버튼을 누르면 상세 화면으로 이동합니다.

*버튼 기능.

: SEt->...->...->OFF 화면전환

Select : 다음 설정 화면으로 이동.

Shift Reset : 동작 X.

3.7.2. 콘덴서 ON Time 화면



'01-t'는 1번 뱅크의 ON-TIME(t)을 의미 합니다. 단위는 '분'이며, 화면의 예제에 보면 123,450분 동안 켜져 있었다는 의미 입니다.

*버튼 기능.

: 뱅크 이동

Select : 해당 화면 빠져 나옴.

Shift Reset : 약 5초간 누르면 Reset.

3.7.3. 콘덴서 카운트(Count) 화면



'01-C'는 1번 뱅크의 카운트(C)을 의미 합니다. 단위는 '회'이며, 화면의 예제에 보면 현재까지 41,023회 동작 했었다는 것을 의미 입니다.

*버튼 기능.

: 뱅크 이동

Select : 해당 화면 빠져 나옴.

Shift Reset : 약 5초간 누르면 Reset.

참고7.

ON-TIME 및 카운트 기능은 콘덴서가 동작한 시간 및 횟수를 기록하여 콘덴서의 수명 및 제어 관리를 효율적으로 도와주는 부가적인 기능 입니다.

버튼의 동작은 Up/Down 버튼을 이용하여 차례로 1~12(최대)번 뱅크 ON-Time -> 카운트(count)

순서대로 화면 전환이 이루어 지며, 중간에라도 select버튼을 누르면 메인 설정화면으로 빠져 나옴

3.8. <설정화면2> TEST 기능



'tESt' 글자가 점멸하고 있을 때 select버튼을 누르면 상세 화면으로 이동합니다.

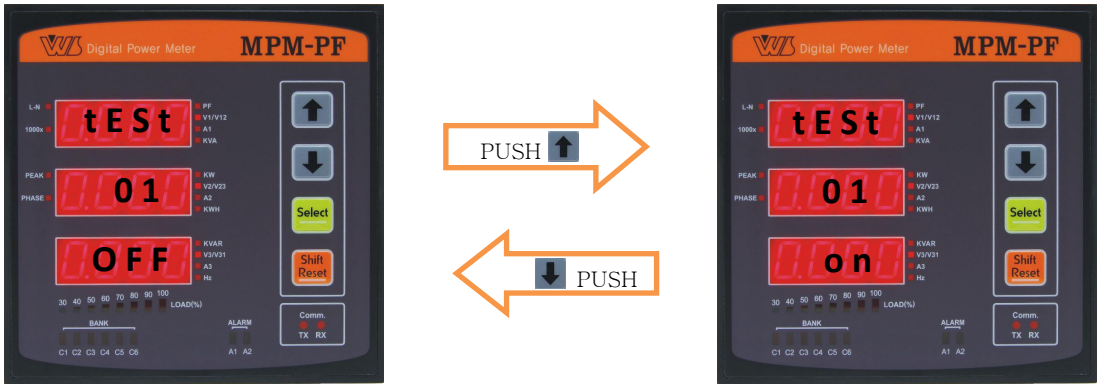
*버튼 기능.

▲ ▼ : SEt->...->...->OFF 화면전환

Select : 다음 설정 화면으로 이동.

Shift Reset : 동작 X.

3.8.1. 'tESt' 화면 구성



참고8.

Test기능은 수동으로 컨트롤러의 접점을 ON/OFF 시키는 기능 입니다. Up 버튼을 누르면 접점이 ON 상태로 변하며, On 상태에서 Down 버튼을 누르면 접점이 OFF 됩니다.

OFF-> ON 상태로 전환 시 바로 접점이 붙지 않고 약 10초 정도 후에 접점이 붙습니다.

*버튼 기능.

▲ ▼ : 접점 ON <-> OFF

Select : 다음 뱅크 화면 전환

Shift Reset : 동작 X.

3.9. 'End' 화면



'End' 글자가 점멸하고 있을 때 select버튼을 누르면 설정을 끝내고 메인 계측 화면으로 이동합니다.

*버튼 기능.

▲ ▼ : SEt->...->...->OFF 화면전환

Select : 메인 화면으로 이동.

Shift Reset : 동작 X.

4. 설정의 종류

SELECT Key를 누르면 설정 화면으로 들어갑니다.

PASS 와**9990** 가 화면에 나타납니다.

숫자를 **9999** 로 설정 하고 SELECT 버튼을 누릅니다.

'SEt' 기본 설정으로 다음과 같은 세부 메뉴를 가지고 있습니다.

- 통신 국번 설정 **[Add]**
- 통신 속도 설정 **[bAud]**
- CT비 입력 - 연결된 CT 1차측 값 입력 **[Ct]**
- PT비 입력 - 직결 시:[1.00], PT 결선 시: [1차측/2차측] **[Pt]**
- 결선 방식 설정 **[Conn]**
- 표시 화면 스크롤 기능 설정 **[ScrL]**
- 무감응대(LOW CURRENT)설정 **[L-Cr]**

'Cont' 제어 방식 설정으로 다음과 같은 세부 메뉴를 가지고 있습니다.

- 제어 기준 설정 - 역률**[PF]** / 무효전력 **[rACt]**
- 역률 설정 값 입력 - 투입 개방 범위 설정
- 무효전력 설정 값 입력 - 투입 개방 범위 입력
- 운전설정 - 1: OFF, 2 : 순차**[StP]** , 3 : 순환**[rot]**, 4 : 자동**[Aut]**

'rEIY'' 콘덴서 뱅크 정보 설정으로 다음과 같은 세부 메뉴를 가지고 있습니다.

- 콘덴서 용량 자동,수동 입력 설정 - 수동 [Had] / 자동 [Aut]
- BANK수 설정 - 1~12EA(최대) **[bAn]**
- BANK 용량 설정 (수동 시) **[bA01 ~12]**
- DELAY TIME 설정 - 3~3000sec**[dELA]**
- DEAD TIME 설정 - 3~3000sec **[dEAd]**

'hour'콘덴서 뱅크의 ON-TIME 및 ON-COUNT의 정보를 알 수 있습니다.

- 콘덴서의 ON-TIME 정보 - **[01-t]~[12-t]**
- 콘덴서의 ON-COUNT 정보 - **[01-C]~[12-C]**

'tESt' MPM-PF1200의 접점을 수동으로 ON/OFF 결정 할 수 있는 기능 입니다.

- 접점의 ON
- 접점의 OFF

'End ' 설정 종료

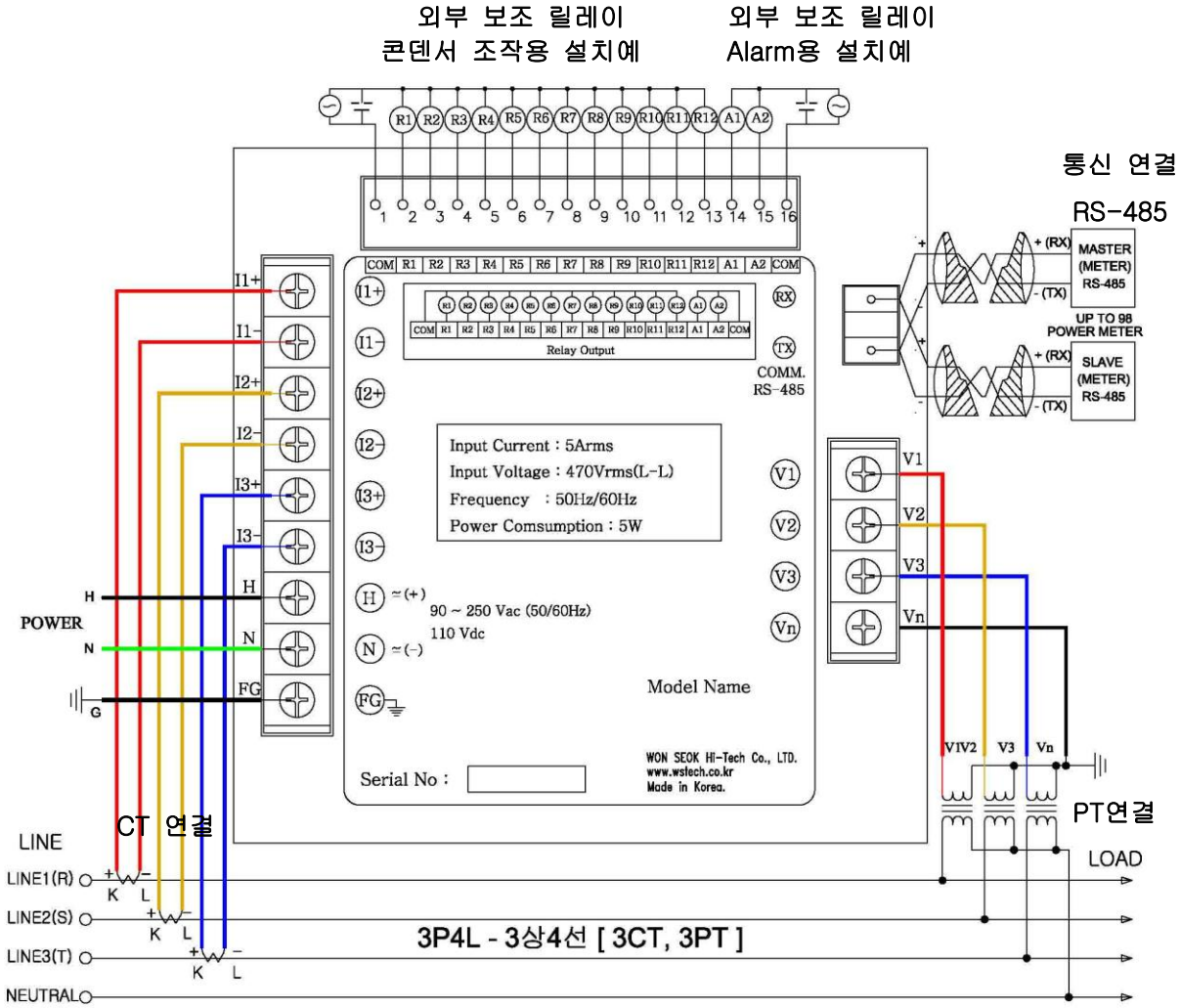
주의)

* **'tESt'** 기능 사용하기

- **'Cont'**의 운전기능이 반드시 **OFF** 상태여야 합니다. 만약 **'Cont'**의 운전기능이 **OFF**상태가 아니라면 **'tESt'** 기능이 동작하지 않습니다.

5. 설치 및 주의 사항

5.1. 결선도

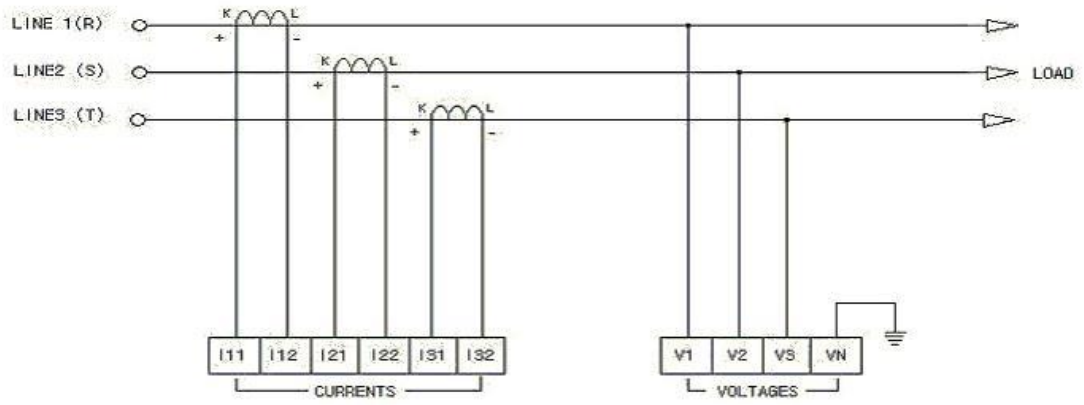


► CT 설치시 회로에 CTT와 같은 Shorting switch의 설치를 권장 합니다.

► PT 결선시 PT 2차측 혹은 직결 (선간 AC 440V 이하)시 회로 중에 PTT 혹은 각상 별 FUSE 설치를 권장 합니다.

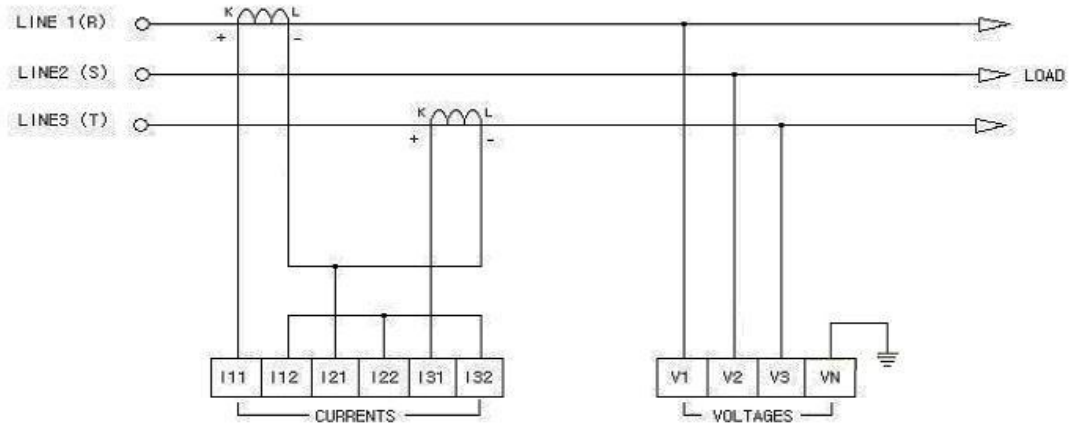
5.2. 결선방식

① 3상3선 직결방식(3CT) – 결선(conn)모드: 3Dir (각상 전압,전류 평형부하 조건)



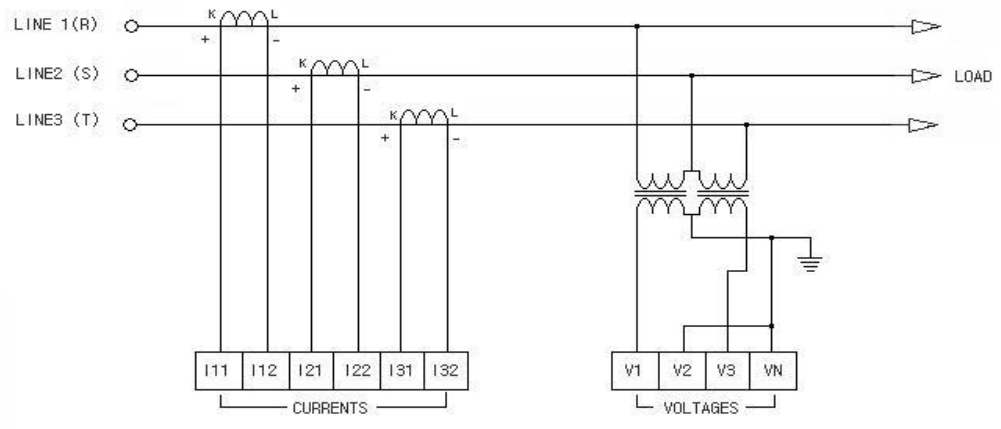
위 그림은 3상3선 결선 방식 중 전류 입력은 각상 별로 CT를 사용하고 전압입력은 직결한 방식입니다. 이때 전압은 선간 전압이 470V 이하여야 합니다.

② 3상3선 직결방식(2CT) – 결선(conn)모드: 3Dir (각상 전압,전류 평형부하 조건)



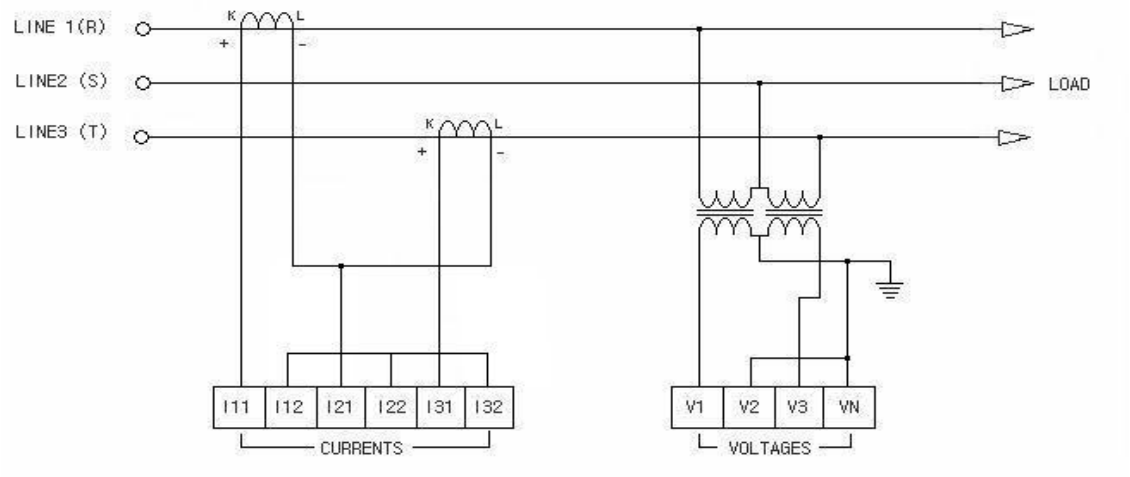
위 그림은 3상3선 결선 방식 중 전류 입력은 R,T에 CT를 사용하고 전압입력은 직결한 방식입니다.

③ 3상3선 DELTA(3CT,2PT) – 결선(conn)모드: 3OP3



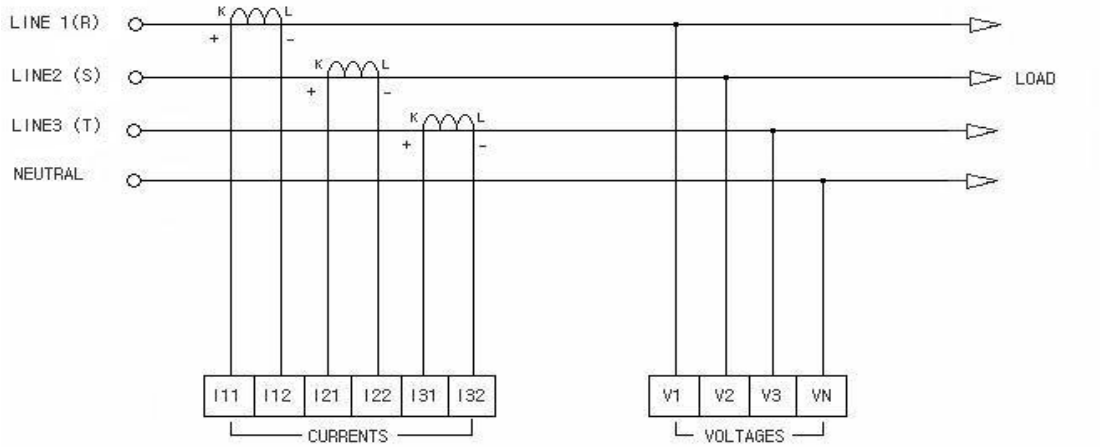
위 그림은 3상3선 결선 방식 중 전류 입력은 각 상에 CT를 사용하고 전압입력 또한 PT를 사용한 결선 방식입니다.

④ 3상3선 DELTA(2CT,2PT)- 결선(conn)모드: 3OP2



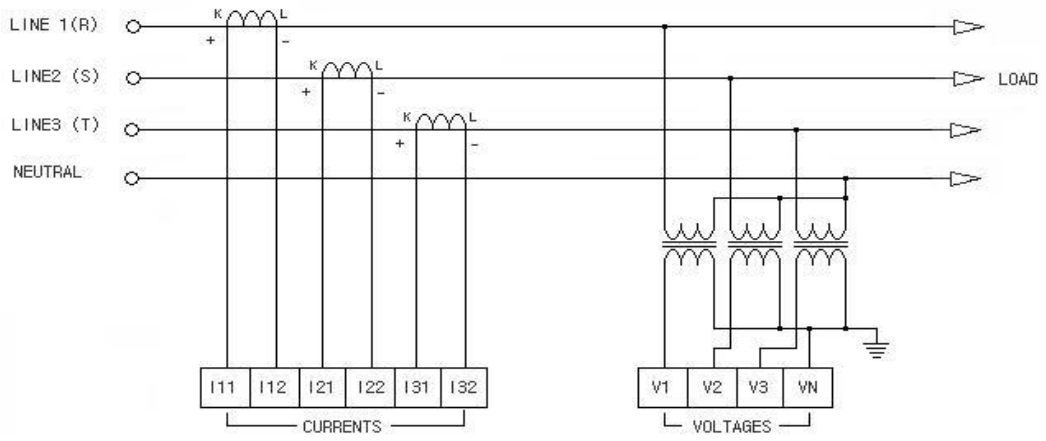
전류 입력은 R,T에 CT를 사용하고 전압입력은 PT를 사용한 결선 방식입니다.

⑤ 3상4선 직결방식- 결선(conn)모드: 3P4L



위 그림은 3상4선 결선 방식 중 전류 입력은 각상 별로 CT를 사용하고 전압입력은 직결한 방식입니다. 이때 전압은 상 전압이 270V 이하여야 합니다.

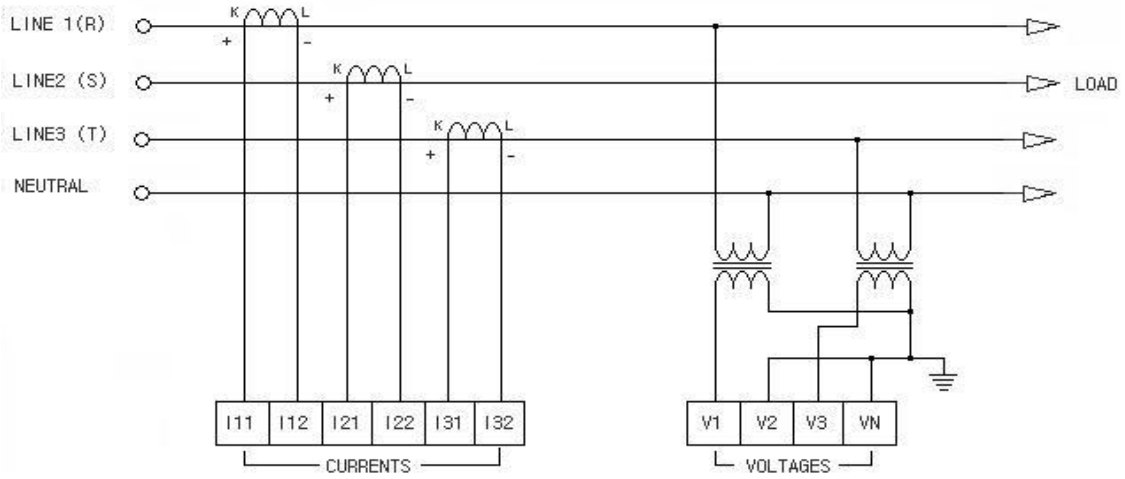
⑥ 3상4선 3CT,3PT- 결선(conn)모드: 3P4L



위 그림은 3상4선 결선 방식 중 전류 입력은 각상 별로 CT를 사용하고 전압입력 또한 각 상 별로 PT를 사용한 결선방식 입니다. 이때 전압은 상 전압이 270V 이하여야 합니다.

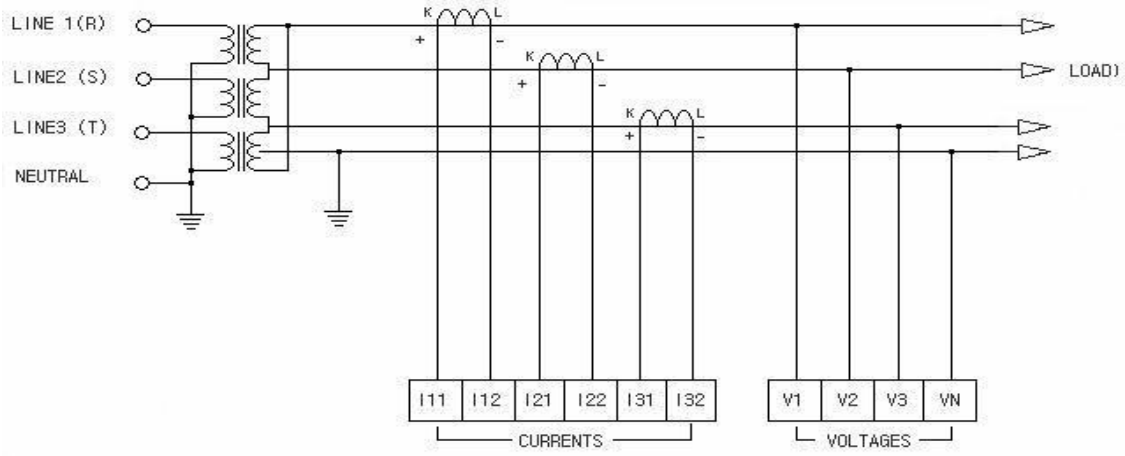
⑦ 3상4선 3CT,2PT- 결선(conn)모드: 3P4B

아래의 결선방식은 4선 결선 중 전압 평형 조건일 때 PT를 2개 사용하여 결선하는 방식입니다.

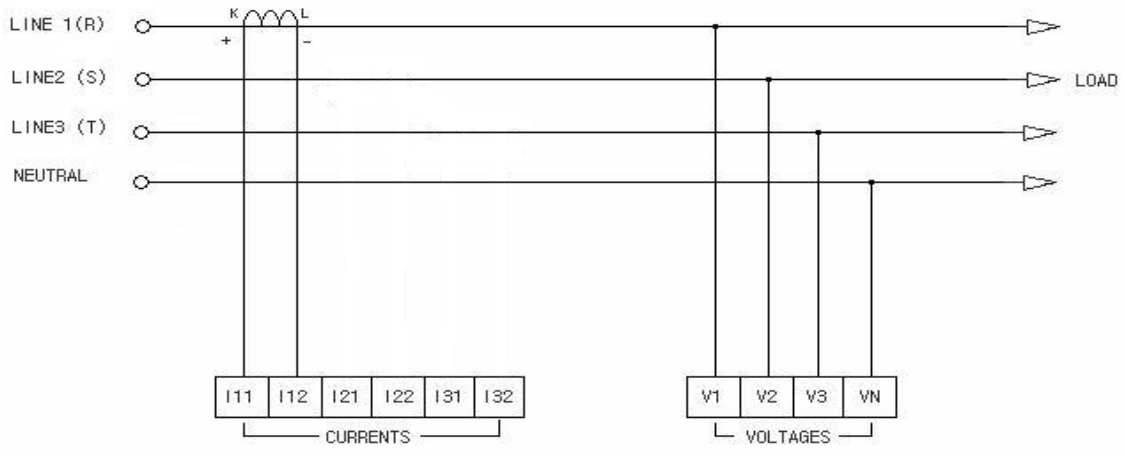


⑧ 3상4선(Delta) 3CT,3PT- 결선(conn)모드: 3P4D

아래의 결선방식은 3상 Delta 결선 중 4선 결선입니다.

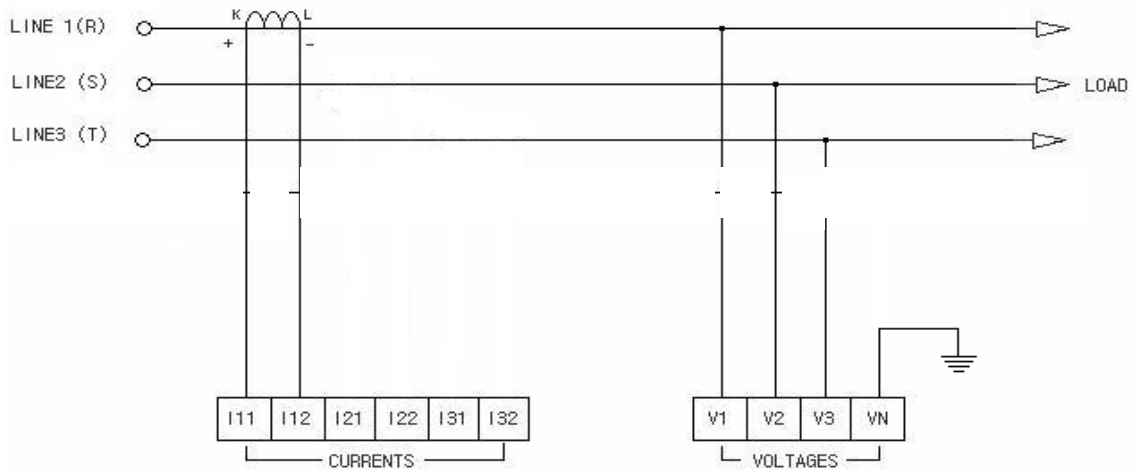


⑨ 3상4선-1CT 직결방식- 결선(conn)



위 그림은 3상4선 결선 방식 중 1CT만을 사용하여 제어를 할 때 사용한다. 전류 입력은 R상 CT를 사용하고 전압입력은 직결한 방식입니다. 이때 전압은 상 전압이 270V 이하여야 합니다.

⑩ 3상3선-1CT- 결선(conn)



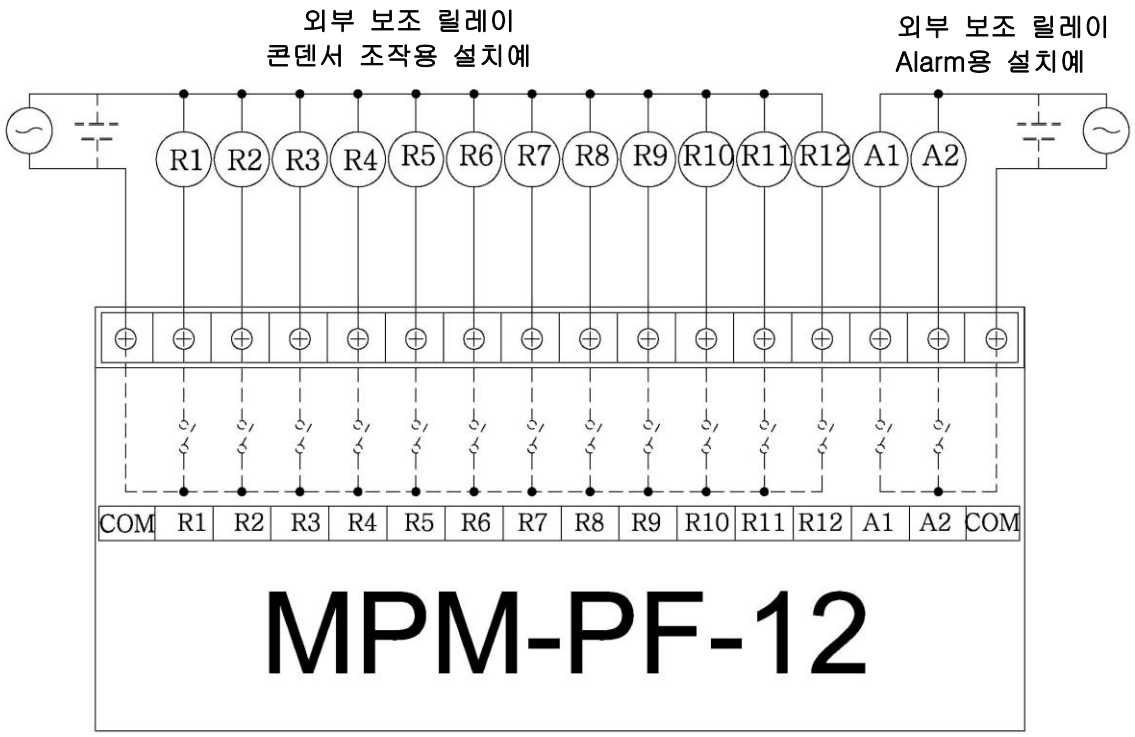
위 그림은 3상3선 결선 방식 중 1CT만을 사용하여 제어를 할 때 사용한다. 전류 입력은 R상 CT를 사용하고 전압입력은 직결한 방식이다. 이때 전압은 선간 전압이 470V 이하여야 합니다.

* 1-CT만을 사용한 제어를 할 때는 부하가 평형이라는 조건하에서 사용되어야 하며, 전력이나 기타 Parameter는 한 상에 대한 값만 표시가 됩니다.

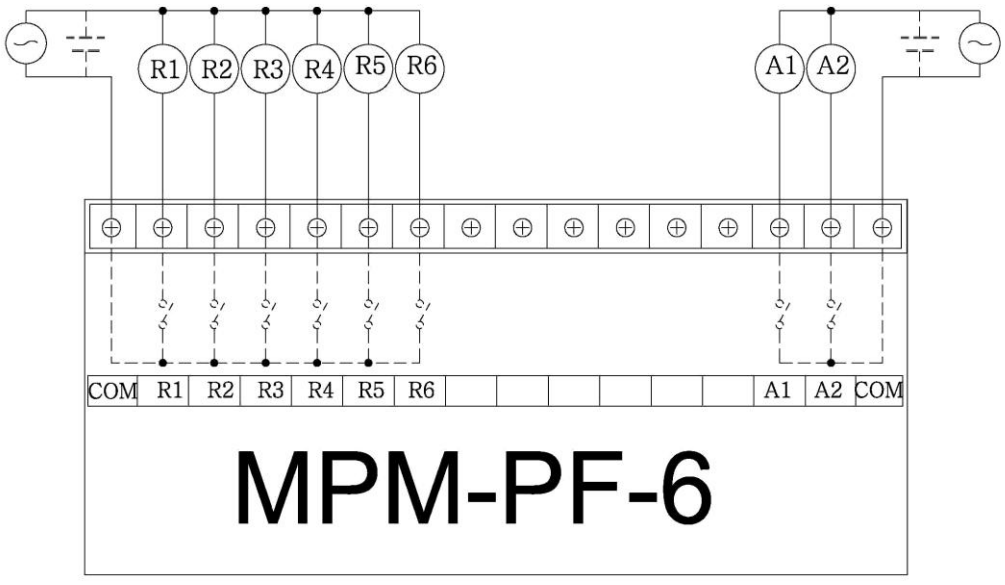
* 2-CT이상을 사용한 제어를 할 때는 1-CT모드를 제외한 다른 결선도를 참조하시기 바랍니다.

5.3. CONTROL LINE 결선도

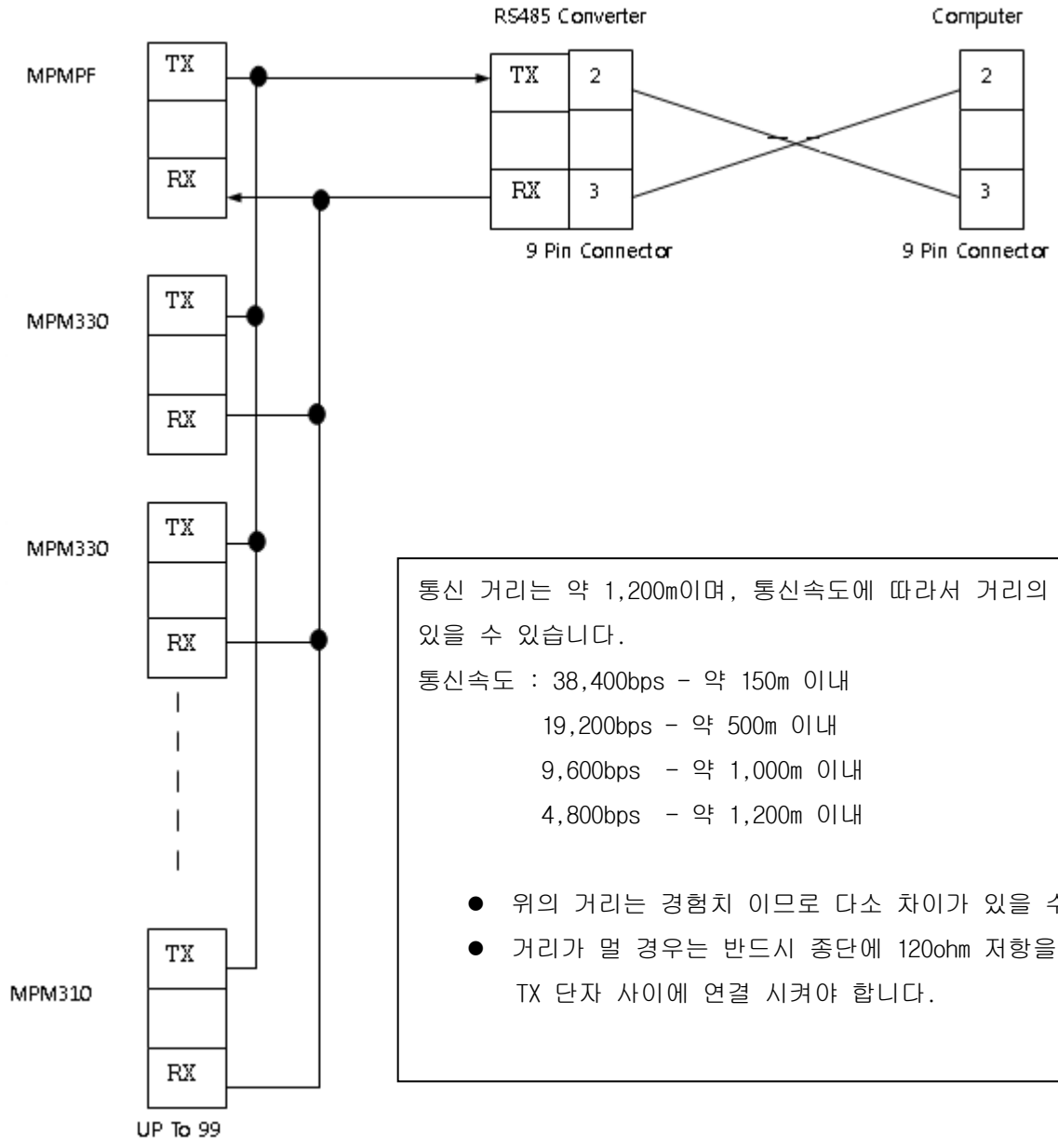
MPM-PF-12 콘덴서 결선 방법(외부 보조 릴레이 사용)



MPM-PF-12 콘덴서 결선 방법(외부 보조 릴레이 사용)



5.4. 통신 Line 결선도



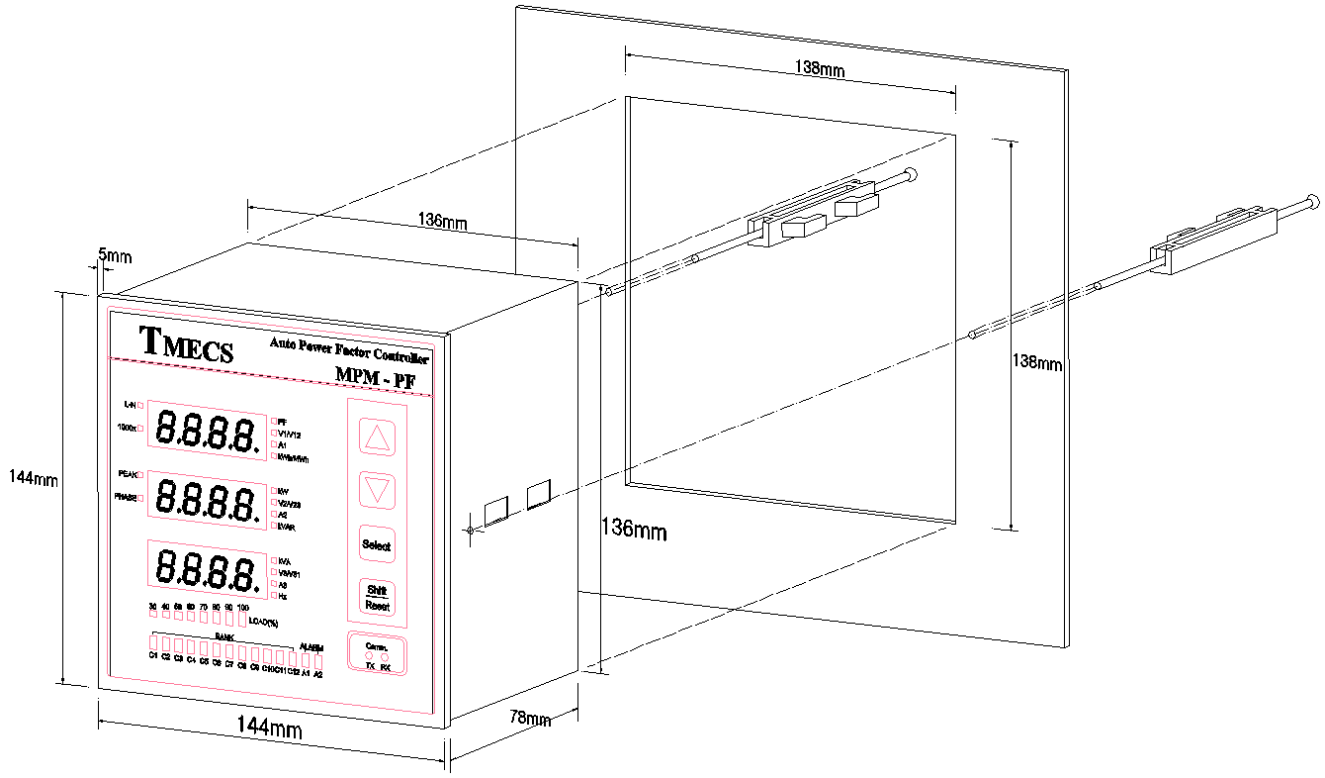
통신 거리는 약 1,200m이며, 통신속도에 따라서 거리의 제한이 있을 수 있습니다.

통신속도 : 38,400bps - 약 150m 이내
19,200bps - 약 500m 이내
9,600bps - 약 1,000m 이내
4,800bps - 약 1,200m 이내

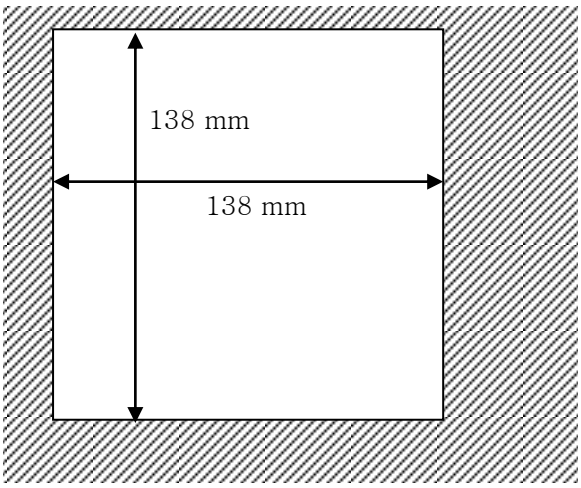
- 위의 거리는 경험치 이므로 다소 차이가 있을 수 있습니다.
- 거리가 멀 경우는 반드시 종단에 120ohm 저항을 RX단자와 TX 단자 사이에 연결 시켜야 합니다.

5.5.PANEL 취부

Panel 취부 방식 (고정용 브라켓 사용 - 제품 동봉)



Panel Cutting Size (w138 X h138)



5.6. 주의사항

○ MPM-PF 설치 시 사용설명서를 반드시 확인하여 주시기 바랍니다.

○ MPM-PF 제품의 기기적 파손이나 훼손 여부를 확인해 주시기 바랍니다.

○ MPM-PF 설치 시

- 전압 측 결선 시 2차측이 Short-circuit이 되게 하지 마십시오.
- 전류 측 결선 시 2차측이 Open-circuit이 되게 하지 마십시오.
- 전력 계통의 결선 방식을 확인하여 입력하여 주시기 바랍니다.

○ 입력 전압 및 전류의 정확한 설정 값 및 비율을 확인해 입력 해 주시기 바랍니다

6. 설정 예제

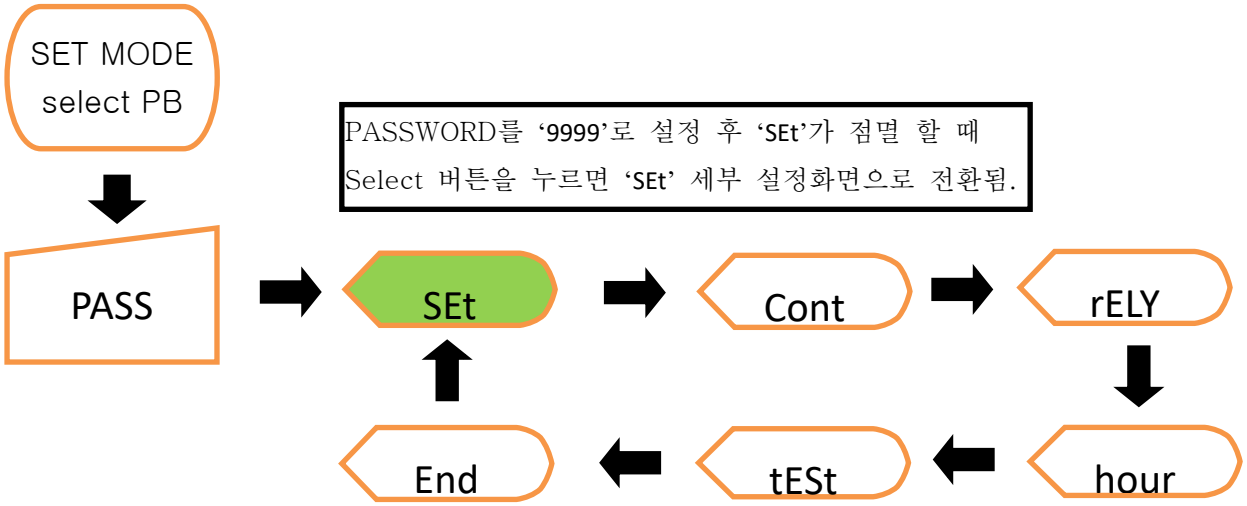
예제) 가. 결선 방식은 3상4선식, CT비 500:5A, PT비 22900:190V

나. 콘덴서 뱅크가 4개이며, 콘덴서 충.방전 시간을 고려 하여 딜레이 시간 30초, 데드 타임 60초로 함.

다. 제어 방식은 역률로 설정, 목표 역률 0.96~ -0.96, 순환 제어를 사용.

***위의 예제에 따라 가, 나, 다, 순서대로 설정 합니다.**

6.1. 기본설정. (결선 방식은 3상4선식, CT비 500:5A, PT비 22900:190V)



6.1.1. 통신 국번 설정 초기 국번은 1입니다.

* UP/Down 버튼으로 수치를 변경할 수 있으며, 자릿수 이동은 shift 버튼을, 설정이 끝나면 Select 버튼을 누릅니다.

Add
0001

6.1.2. 통신 속도 설정 초기 설정은 19200bps 입니다.

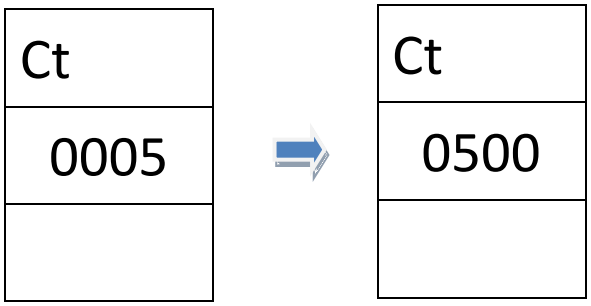
* UP/Down 버튼으로 수치를 변경할 수 있으며, 설정이 끝나면 Select 버튼을 누릅니다.

bAud
19.2

6.1.3. CT비 초기 설정은 5입니다. CT비는 1차 측 비를 입력 합니다.

* UP/Down 버튼으로 수치를 변경할 수 있으며, 자릿수 이동은 shift/Reset 버튼을 이용, 설정이 끝나면 Select 버튼을 누릅니다.

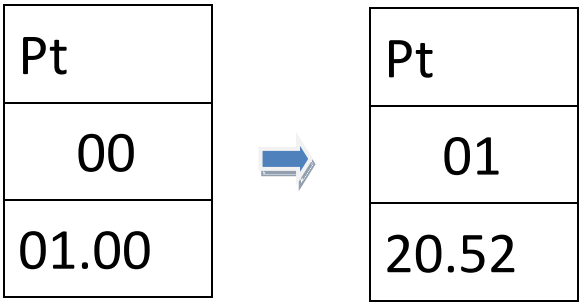
예) CT 500:5 이면 500 입력



6.1.4. PT비 초기 설정 값은 1.00 입니다. PT를 사용하였을 때 설정 값은 1차 입력전압 값을 2차 출력 값으로 나눈 값 즉, 1차 입력/2차 출력 비율을 입력 합니다.

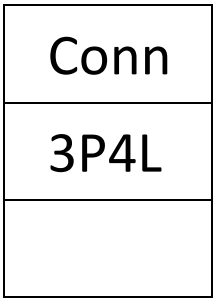
* UP/Down 버튼으로 수치를 변경할 수 있으며, 자릿수 이동은 shift/Reset 버튼을 이용, 설정이 끝나면 Select 버튼을 누릅니다.

예) PT 비 22900V/√3 / 190V/√3 이면 22900/190 = 120.52 입력



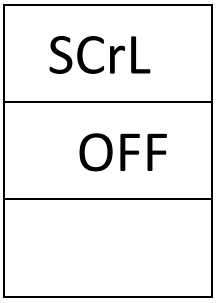
6.1.5. 결선방식 설정 창이며, 초기 설정은 3P4L (3상4선식)입니다.

* UP/Down 버튼으로 다른 결선 방식을 선택 할 수 있으며, 결선 방식 선택 후 Select 버튼을 누릅니다.



6.1.6. 화면 자동 전환 기능 설정 창이며, 선택한 시간 후에 화면이 자동으로 바뀌는 기능입니다.

* UP/Down 버튼으로 시간을 선택 할 수 있으며, 설정이 끝나면 Select 버튼을 누릅니다.



*설정시간: 0(OFF)[sec],3[sec],5[sec],7[sec],10[sec]

6.1.7. 경 부하 [%] 설정 기능입니다.

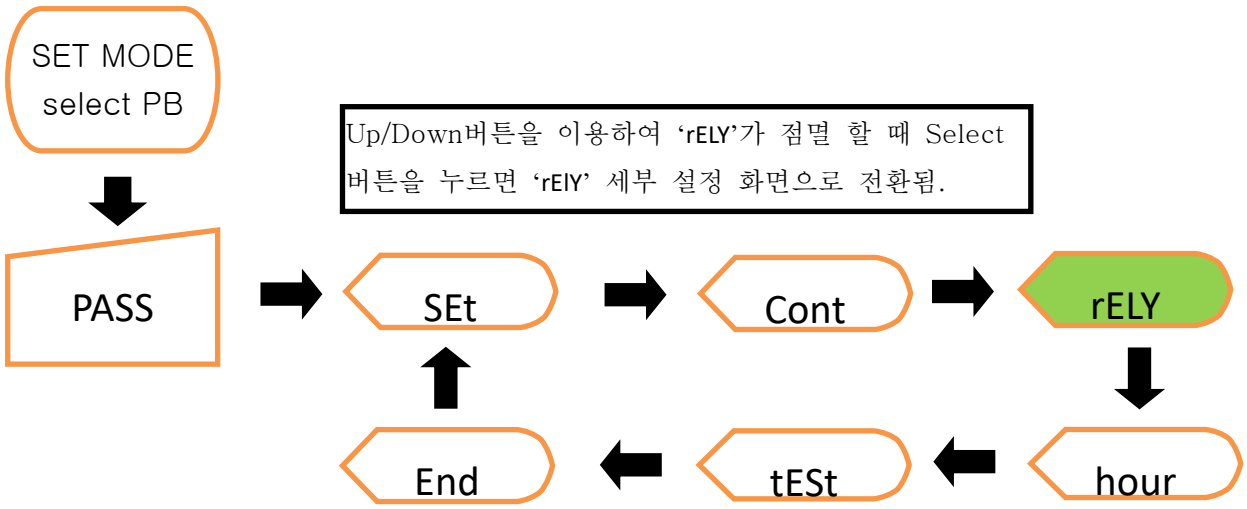
☞경 부하 설정의 기본 설정 값은 5%이며, 이를 UP/DOWN 버튼을 이용하여 수치를 변경 가능합니다.
경 부하 설정의 의미: 부하가 없거나 아주 작은 양을 사용할 때 Meter와 결선 된 큰 용량의 콘덴서가 투입되는 것을 막기 위한 설정입니다.

L-Cr
0005

☞L-Cr : low current

EX) 기본 설정 5%이고, 전체 부하(전류 값 기준)가 100A라면, 100A의 5%인 5A 미만 일 때 설정 역률 보다 현재 역률이 나쁘더라도 콘덴서는 투입되지 않는다.

6.2. 뱅크 용량 설정 (콘덴서 뱅크가 4개이며, 콘덴서 충.방전 시간을 고려 하여 딜레이 시간 30초, 데드 타임 60초로 임의 설정함)



6.2.1. 뱅크 용량 설정 방식 설정

AUTO – MANUAL 구분 설정.
MANUAL시 각 뱅크의 콘덴서 용량을 직접 입력 설정 해주어야 합니다.

Aut

⟺

hAd

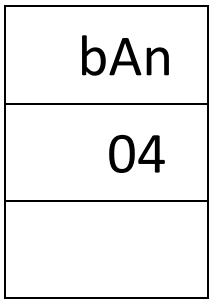
*hAd(수동): 콘덴서 용량을 직접 입력하는 방법.
*Aut(자동): 뱅크 개수 설정을 한 이 후에 설정한 뱅크만큼 내부 RELAY를 자동으로 일정시간(약 60초)간격으로 ON/OFF시킴으로 변화되는 양을 감지하여 용량을 계산하는 방법.(오차가 발생 할 수 있습니다.)

*Aut 또는 hAd 선택 시 다음 설정인 사용 할 뱅크 개수 설정은 동일하게 적용됩니다.
*방향 버튼으로 AUTO/MANUAL 선택 가능하며 선택 후 select버튼을 눌러 설정 화면으로 이동 합니다.

6.2.2. 출력 BANK 수량 설정

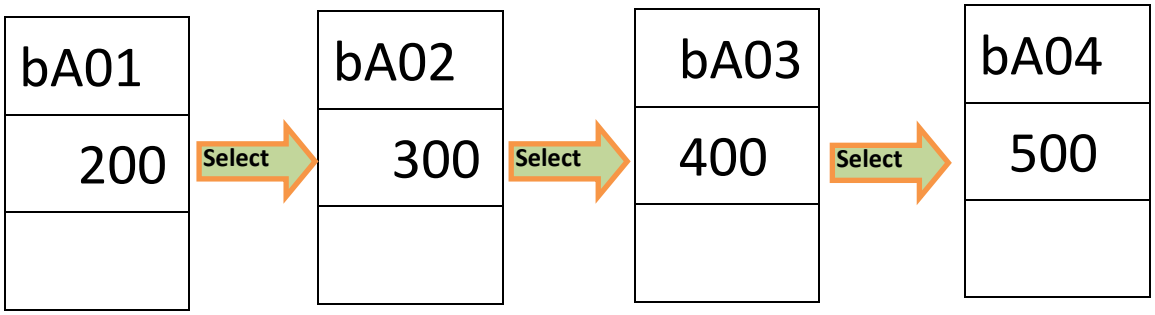
설치되어 사용될 콘덴서 뱅크의 수량을 설정 합니다.

예제) 4개

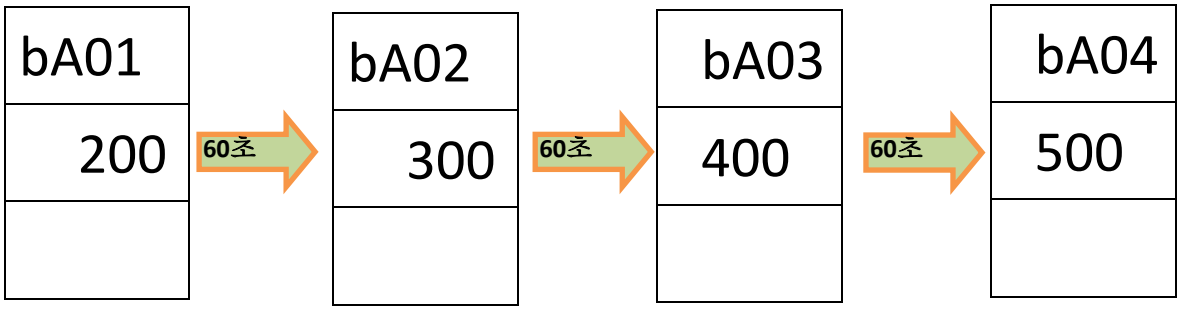


* UP/Down 버튼으로 수치를 변경할 수 있으며, 자릿수 이동은 shift/Reset 버튼을 이용, 설정이 끝나면 Select 버튼을 누릅니다.

6.2.3. 수동 설정(hAd)시 콘덴서 용량 설정



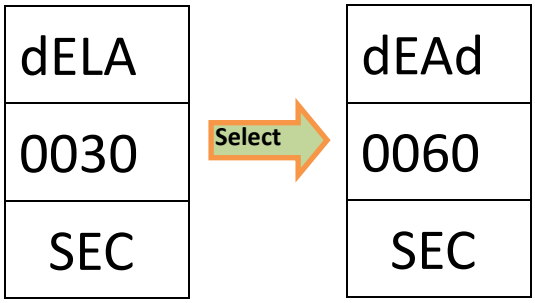
자동 설정(Aut)시 콘덴서 용량 설정



- 수동으로 뱅크 용량 설정 시 방향 버튼으로 각 해당 숫자를 변경하고 shift 버튼으로 자릿수를 이 동하며 입력이 끝난 후 select 버튼을 눌러 다음 뱅크 설정으로 넘어 갑니다.
- 뱅크 용량 입력 창은 수동/자동과 상관없이 뱅크 개수 선택에 영향을 받습니다.
  Ex) 뱅크 개수를 4개로 설정 시 용량 입력 창은 총 4개만 표시 됩니다.
- 자동 설정(Aut)시 뱅크 개수 선택 후 뱅크 설정 개수만큼 임의로 설정된 delay time(30sec)과 dead time(30sec)에 맞춰 자동으로 뱅크를 투입하고 개방하여 뱅크 용량을 자동으로 설정합니다.
  Ex) Aut 설정 -> 뱅크 개수 4개로 설정 -> 자동계산.
- Aut로 잘 못 설정 시 자동 계산 화면에서 shift/Reset버튼을 누르면 메인 설정 화면으로 나옵니다.
- Aut MODE로 동작하려면 반드시 'Cont'->'Cont'가 OFF 상태여야 합니다.
- 기본 단위는 [Kvar] 입니다.

6.2.4. Delay Time / Dead Time 설정

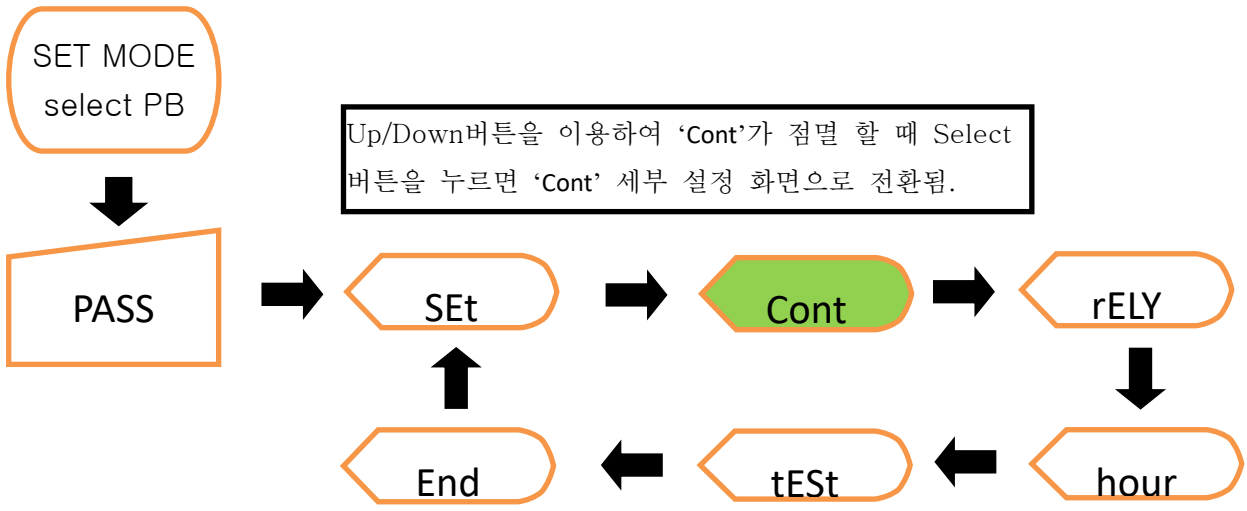
딜레이 타임 30초 / 데드 타임 60초 설정



* UP/Down 버튼으로 수치를 변경할 수 있으며, 자릿수 이동은 shift/Reset 버튼을 이용, 설정이 끝나면 Select 버튼을 누릅니다.

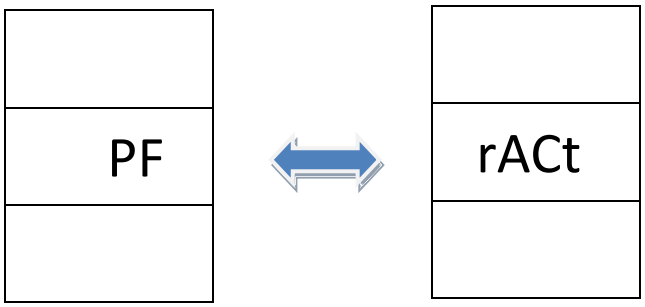
- **Delay time 과 Dead time 설정 예**
  Delay time 동안 평균 역률이 설정 역률에 못 미칠 경우 콘덴서를 투입 혹은 개방합니다. 콘덴서가 투입/개방 된 직후부터 dead time이 적용 되며 Dead time때는 콘덴서가 재 투입되거나 하는 일은 없습니다. Dead time이 끝난 직후(눈에 보이지는 않음) 다시 delay time가 적용되어 현재의 역률을 계산하고, 다시 설정 역률과 비교하여, 설정 역률 범위 밖에 있으면 콘덴서를 투입 또는 개방 시킵니다.
- Dead time은 콘덴서의 충방전 시간을 고려하여 여유 있게 설정해 주어야 합니다.

6.3. 제어 방식 설정 (제어 방식은 역률로 설정, 설정 역률 0.96~-0.96, 순환 제어를 사용.)



6.3.1. 제어 방식 항목 설정

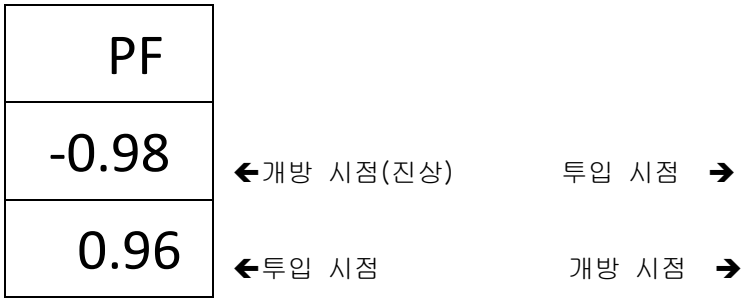
*Up/Down 버튼을 이용하여, PF(역률) 혹은 RACT(무효전력)으로 설정을 합니다.



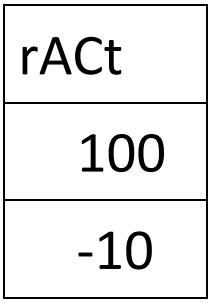
- 역률 제어는 cosine값이 -(진상),+(지상)을 이용해 제어함.
- 무효 전력 제어는 sine 값을 이용해 제어함.

6.3.2. 목표 값 설정 투입 시점 및 개방 시점을 입력합니다. (-진상). 무효전력 개방 시점에 - 설정 가능.

역률 예제



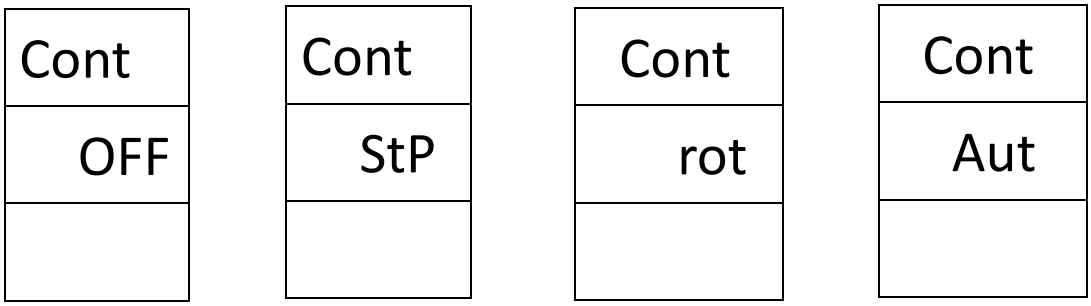
무효전력 예제



- 역률 설정 값을 입력 할 때 투입-개방 값의 차가 0.05 이상 되어야 합니다.
- 무효 전력 제어 설정 값은 - 값일 때 개방이고 + 값일 때 투입이 됩니다.
- 무효 전력 입력 값의 단위는 [KVAR]입니다.

6.3.3. 제어 방식 설정

1. OFF(Default) 2. 순차 방식 3. 순환 방식 4. AUTO 중 선택



- Default 값은 OFF 입니다.
- StP 제어

  뱅크 용량에 상관 없이 순차적으로 뱅크를 제어함.

  Ex) *ON동작- 뱅크 4개 사용

  Bank1➔ Bank2➔ Bank3➔ Bank4

*OFF동작

Bank4➔ Bank3➔ Bank2➔ Bank1

- Rot 제어

뱅크 용량에 상관 없이 순환적으로 뱅크를 제어함.

Ex) *ON동작- 뱅크 4개 사용

Bank1➔ Bank2➔ Bank3➔ Bank4

*OFF동작

Bank1➔ Bank2➔ Bank3➔ Bank4

- Aut제어

뱅크 용량에 상관없이 자동으로 뱅크를 제어함.

Ex) 역률 설정: 0.94~ -0.99 일 때 필요한 뱅크 용량을 계산하여 목표 설정 역률 안에 현재 역률이 포함되도록 자동으로 뱅크를 투입/ 개방함.

단, 뱅크 용량은 오름차순으로 정렬 되어 있어야 합니다.

Ex) Bank1: 300 [Kvar], Bank2 : 400 [Kvar] ,Bank3 : 500 [Kvar], Bank4 : 600 [Kvar] [O]

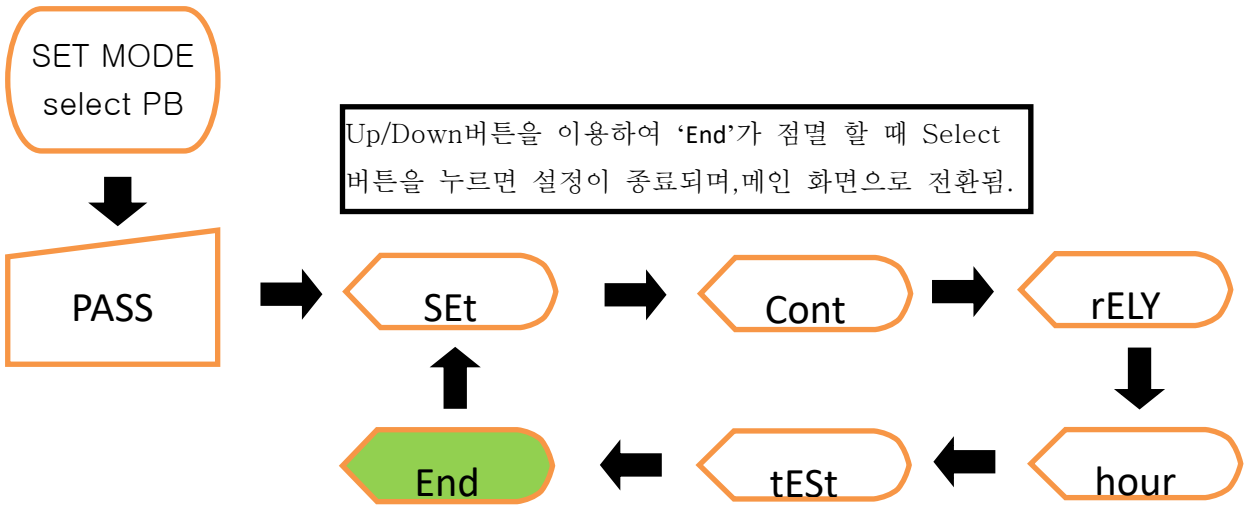
Bank1: 600 [Kvar], Bank2 : 500 [Kvar] ,Bank3 : 400 [Kvar], Bank4 : 300 [Kvar] [X]

☞ 모든 제어 동작 중 경 부하(L-Cr 설정 %)이하 시 모든 릴레이는 OFF 됩니다.

☞ 모든 제어 동작 중 모든 릴레이가 투입 된 후에도 역률의 개선이 안될 경우 Alarm1이 울리게 되며, Alarm1이 ON 된 후 이후로도 개선이 안될 경우 Alarm2가 ON 됩니다.

☞ **Aut 제어에서는 뱅크의 투입/개방이 동시에 이루어 질 수 있습니다.**

6.4. 설정 종료



참고

추가 기능인 'hour'기능과 'tESt'기능의 설명은 2.4.절 이하를 참조하시기 바랍니다.

7. Communication Protocol

MPM -PF 의 통신 Protocol 은 기본적으로 Modbus RTU 방식을 채택 하고 있습니다.

MPM -PF 의 Modbus 방식 중 기본적인 Function 에 대한 설명입니다.

Code	Function의 의미
03	Multiple Registers (Read)(40000~)
05	Force Coil Register (Write)
06	Single Register (Write)

7.1. READ FUNCTION

7.1.1. 읽기 사용되는 Multiple Registers(Code3)의 Address구조에 대하여 설명

MPM-PF에 요구하는 FRAME 구조 (총 8BYTE)

Station Address	Function (03)	Starting Address		Word Count		Error Check	
		High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte

Ex) Computer에서 Tx Date frame

➔ 01 (국번) / 03 (Function code)/ 00 01 (starting add) / 00 0A (Word count: 10개 word) / 94 0D (16bit-CRC check)

7.1.2. Computer나 DDC에서 MPM-PF에 요구 시 MPM-PF에서 보내주는 구조.

Station Address	Function (03)	Byte Count	Data Word 1		…	Data Word 52		Error Check	
			High Byte	Low Byte		High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	…	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte

Ex) Computer에서 Rx Date frame (MPM-PF에서 TX data frame)

➔ 01 (국번) / 03 (Function code)/ 14(Byte count: 20byte) / 00 00 (Data Word:첫 번째 Data) /……/ 00 00 (Data Word: 마지막 Data)/ A3 67 (16bit-CRC check)

7.2. WRITE FUNCTION

7.2.1. 쓰기에 사용되는 Force Coil/ Single Register의 Frame 구조에 대한 설명

MPM-PF에 요구하는 Frame 구조- Force Coil Register

Station Address	Function (05)	Address		Data Value		Error Check	
		High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte	HighByte	LowByte
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte

Ex) Computer에서 Tx Date frame

➔ 01 (국번) / 05 (Function code)/ 00 00(1번 Coil) / FF 00 (ON) / 8C 3A (16bit-CRC check)

MPM-PF에 요구하는 Frame 구조 - Single Register

Station Address	Function (06)	Address		Data Value		Error Check	
		High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte

Ex) Computer에서 Tx Date frame

➔ 01(국번) / 06(Function code)/ 00 00(40001번지) / 00 64(임의의 value:100) / 8C 3A (16bit-CRC check)

7.3. MPM-PF Address Map

No	Parameter	Add	Data Type	Size Byte	Scale		REMARKS
					Low	High	
1	선간 전압(RS)	40002	FLOAT	4	0	9,999,999.99	[V]
2	선간 전압(ST)	40004	FLOAT	4	0	9,999,999.99	[V]
3	선간 전압(TR)	40006	FLOAT	4	0	9,999,999.99	[V]
4	상 전압(R)	40008	FLOAT	4	0	9,999,999.99	[V]
5	상 전압(S)	40010	FLOAT	4	0	9,999,999.99	[V]
6	상 전압(T)	40012	FLOAT	4	0	9,999,999.99	[V]
7	전류(R)	40014	FLOAT	4	0	999,999.999	[A]
8	전류(S)	40016	FLOAT	4	0	999,999.999	[A]
9	전류(T)	40018	FLOAT	4	0	999,999.999	[A]
10	Total 유효전력	40020	FLOAT	4	0	10,000.000	[Kw]
11	Total 무효전력	40022	FLOAT	4	0	10,000.000	[Kvar]
12	Total 피상전력	40024	FLOAT	4	0	10,000.000	[KVA]
13	주파수	40026	FLOAT	4	45.0	65.0	[Hz]
14	평균 역률	40028	FLOAT	4	-1.00	1.00	[%]
15	유효전력량	40030	FLOAT	4	0	99,999,999	[Kwh]
16	무효전력량	40032	FLOAT	4	0	99,999,999	[Kvarh]
17	유효전력 PEAK	40034	FLOAT	4	0	10,000.000	[Kw]
18	전류R상 PEAK	40036	FLOAT	4	0	10,000.000	[A]
19	전류S상 PEAK	40038	FLOAT	4	0	10,000.000	[A]
20	전류T상 PEAK	40040	FLOAT	4	0	10,000.000	[A]
21	R상 유효전력	40042	FLOAT	4	-10,000.000	10,000.000	[Kw]
22	S상 유효전력	40044	FLOAT	4	-10,000.000	10,000.000	[Kw]
23	T상 유효전력	40046	FLOAT	4	-10,000.000	10,000.000	[Kw]
24	BANK1용량	40048	FLOAT	4	1	9999	[KVAR]
25	BANK2용량	40050	FLOAT	4	1	9999	
26	BANK3용량	40052	FLOAT	4	1	9999	
27	BANK4용량	40054	FLOAT	4	1	9999	
28	BANK5용량	40056	FLOAT	4	1	9999	

29	BANK6용량	40058	FLOAT	4	1	9999	
30	BANK7용량	40060	FLOAT	4	1	9999	
31	BANK8용량	40062	FLOAT	4	1	9999	
32	BANK9용량	40064	FLOAT	4	1	9999	
33	BANK10용량	40066	FLOAT	4	1	9999	
34	BANK11용량	40068	FLOAT	4	1	9999	
35	BANK12용량	40070	FLOAT	4	1	9999	
36	BANK1 On-Time	40110	FLOAT	4	0	99,999,999	[분]
37	BANK2 On-Time	40112	FLOAT	4	0	99,999,999	
38	BANK3 On-Time	40114	FLOAT	4	0	99,999,999	
39	BANK4 On-Time	40116	FLOAT	4	0	99,999,999	
40	BANK5 On-Time	40118	FLOAT	4	0	99,999,999	
41	BANK6 On-Time	40120	FLOAT	4	0	99,999,999	
42	BANK7 On-Time	40122	FLOAT	4	0	99,999,999	
43	BANK8 On-Time	40124	FLOAT	4	0	99,999,999	
44	BANK9 On-Time	40126	FLOAT	4	0	99,999,999	
45	BANK10 On-Time	40128	FLOAT	4	0	99,999,999	
46	BANK11 On-Time	40130	FLOAT	4	0	99,999,999	
47	BANK12 On-Time	40132	FLOAT	4	0	99,999,999	
48	BANK1 On-Count	40134	FLOAT	4	0	99,999,999	[EA]
49	BANK2 On-Count	40136	FLOAT	4	0	99,999,999	
50	BANK3 On-Count	40138	FLOAT	4	0	99,999,999	
51	BANK4 On-Count	40140	FLOAT	4	0	99,999,999	
52	BANK5 On-Count	40142	FLOAT	4	0	99,999,999	
53	BANK6 On-Count	40144	FLOAT	4	0	99,999,999	
54	BANK7 On-Count	40146	FLOAT	4	0	99,999,999	
55	BANK8 On-Count	40148	FLOAT	4	0	99,999,999	
56	BANK9 On-Count	40150	FLOAT	4	0	99,999,999	
57	BANK10 On-Count	40152	FLOAT	4	0	99,999,999	
58	BANK11 On-Count	40154	FLOAT	4	0	99,999,999	
59	BANK12 On-Count	40156	FLOAT	4	0	99,999,999	

☞ Data 조합 시 홀수 번 address가 상위(HIGH) word 이며 짝수 번 address가 하위(LOW) word이다.

Ex) 예를 들어 address 40001(HIGH word)번지의 hex 값이 0x43C3, 40002(Low word)번지의 hex값이 0x225F라면 이 두 번지의 hex값을 합친 값이 RS선간 전압이 됩니다.

즉 0x43C3,0x225F을 다음과 같이 변환하여 0x43C3225F ≒ 390.26(float변환)의 값을 얻을 수 있습니다.

8. MPM -PF형식 구분

8.1. 뱅크 수에 의한 구분

MPM-PF 6 □ : 총 뱅크 수 6EA.

MPM-PF 12 □ : 총 뱅크 수 12EA